COMPTE RENDU
DES SÉANCES
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 6 AOUT 1855.

PRÉSIDENCE DE M. REGNAULT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS
DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

Communication de **M. Becquerel.**

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie, en mon nom et en celui de mon fils Edmond, le second volume du *Traité d'Électricité et de Magnétisme* que nous publions ensemble. Ce volume contient l'électrochimie et ses applications. La première partie comprend tout ce qui concerne les phénomènes généraux, les appareils électrochimiques, la préparation des corps simples et composés, les effets de contact et les actions lentes; la seconde partie traite de la galvanoplastie, de la dorure, de l'application des oxydes sur les corps conducteurs, et du traitement des minerais d'argent, de plomb et de cuivre.

» Il y a environ un an, j'avais déjà présenté à l'Académie un travail très-étendu sur le traitement métallurgique de ces minerais; nous avons cru devoir en donner dans ce volume un exposé étendu, en nous attachant particulièrement à tout ce qui pouvait éclairer la pratique. Nous avons comparé aussi le procédé électrochimique aux procédés en usage, c'est-à-dire pour les minerais d'argent à l'amalgamation et à la fonte. Nous avons montré ensuite que ce nouveau mode de traitement s'appliquait surtout aux minerais complexes qui présentaient le plus de difficulté par les anciennes méthodes, et qu'il y avait possibilité de séparer les uns des autres ces trois métaux, sans avoir recours à la coupellation. Les expériences ayant été faites sur plus de 10000 kilogrammes de minerais, venus de différents points du globe, il a été possible de reconnaître ceux qui se prêtent le plus facilement au traitement électrochimique, ainsi que les avantages et les inconvénients du procédé en général. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Mémoire sur les chaux hydrauliques, les pierres artificielles et diverses applications nouvelles des silicates solubles* (deuxième partie); *par* **M. Fréd. Kuhlmann.**

« *Peintures siliceuses.* — Dans mes premières recherches sur la silicatisation des pierres, en constatant la grande affinité de la chaux pour l'acide silicique, j'ai été conduit à examiner l'action de cette base sur les acides à réaction peu prononcée ou sur les oxydes pouvant jouer le rôle d'acide, et j'ai été à même de constater que la chaux séparait l'alumine de l'aluminate de potasse, l'oxyde d'étain du stannate de potasse, l'oxyde de zinc du zincate d'ammoniaque et l'oxyde de cuivre du cuprate ammoniacal. Dans cette dernière réaction, j'ai trouvé une explication que je crois satisfaisante de la formation, comme aussi de la constitution chimique, des cendres bleues.

» Dès cette époque (1841), j'ai obtenu, avec de la chaux vive délitée et des dissolutions de sulfate d'alumine et d'autres sulfates métalliques, des composés dont aujourd'hui je viens constater la formation lorsqu'on fait chauffer ces dissolutions avec du carbonate de chaux et d'autres carbonates. De même qu'après avoir constaté que la chaux vive enlevait la silice aux silicates alcalins en dissolution, j'ai bientôt découvert que cette propriété appartenait aussi au carbonate de chaux.

» C'est là un rapprochement qui n'aura pas échappé aux chimistes. Il me reste à signaler un autre développement de mes recherches sur les silicates solubles.

» Je disais en 1841 : *Toutes les fois qu'on met en contact un sel réputé insoluble dans l'eau avec la dissolution d'un sel dont l'acide peut former, avec la base du sel insoluble, un sel plus insoluble encore, il y a échange, mais le plus souvent cet échange n'est que partiel, ce qui permet d'admettre la formation de sels doubles.*

» Par une application directe de cette loi, je suis parvenu à silicatiser en quelque sorte la céruse, le chromate de plomb, le chromate de chaux et la plupart des carbonates métalliques. D'autres essais ont eu lieu avec des oxydes, notamment avec l'oxyde de plomb.

» Arrivé à cette limite de mes recherches, je fus conduit naturellement à les étendre à l'application des silicates alcalins à la peinture.

» En abordant l'étude des chaux hydrauliques, j'ai rendu un juste hommage aux travaux de Vicat; aujourd'hui, en abordant cette nouvelle étude, j'aime à signaler l'importance des travaux de Fuchs. Les applications faites, lors de la reconstruction du théâtre de Munich, par l'habile professeur bavarois, des silicates de potasse ou de soude (wasserglas), pour rendre

les tissus incombustibles, ont ouvert, au point de vue de la fixation des couleurs, une voie où d'autres expérimentateurs, et plus particulièrement Kaulbach et Dingler, sont entrés à des points de vue différents, une voie que le but de ce travail est d'ouvrir plus large encore aux savants et aux artistes qui la croiront susceptible de conduire à un résultat utile.

» Par un examen comparatif des propriétés spéciales d'un grand nombre de corps propres à la peinture siliceuse, j'ai cherché à établir les principes de ce genre de peinture, de même que précédemment j'ai cherché à fixer les opinions des chimistes sur la silicatisation des pierres, et en général sur la pénétration de silice de toute matière organique ou inorganique.

» *Peinture sur pierre.* — Mes premiers essais ont eu pour but l'application au pinceau des couleurs, et en particulier des couleurs minérales sur pierre, en remplaçant l'huile et les essences par des dissolutions concentrées de silicate de potasse.

» Lorsque, pour effectuer ce genre de peinture, on vient à broyer la céruse ou l'oxyde de zinc avec la dissolution de silicate de potasse, il y a, au moment du contact, transformation de la céruse ou de l'oxyde de zinc en silicate, et cette transformation est presque instantanée; en sorte qu'il ne reste pas le temps nécessaire pour appliquer au pinceau la couleur nouvelle avant sa consolidation. Il convient, pour rendre ces matières aptes à la peinture siliceuse, de retarder cette consolidation en ajoutant à la céruse, ou, ce qui donne de meilleurs résultats, à l'oxyde de zinc une quantité considérable de sulfate de baryte artificiel, sur lequel la dissolution siliceuse n'exerce qu'une action lente. Il vaudrait mieux, pour la facilité de la peinture, n'employer comme base blanche que ce dernier sulfate, qui fait parfaitement corps avec la dissolution siliceuse et paraît même s'y combiner chimiquement; mais il en résulterait une couleur demi-transparente, une couleur qui, selon l'expression des peintres, couvre peu: de là l'utilité d'employer des mélanges de l'oxyde de zinc ou de la céruse avec le sulfate en question.

» Je considère l'application du sulfate de baryte artificiel à la peinture siliceuse comme un des plus importants résultats de mes recherches; c'est une base blanche peu coûteuse, et qui facilite beaucoup l'application des couleurs en général au pinceau.

» Si des bases blanches on passe aux diverses matières minérales colorées, des réactions analogues se manifestent. Il est des couleurs qui sont en quelque sorte trop siccatives; d'autres ne durcissent que trop lentement, suivant qu'il y a des combinaisons plus ou moins intimes, plus ou moins promptes entre la base colorée et l'acide silicique, combinaisons qui

généralement retiennent avec une grande persistance une certaine quantité de potasse. Sans aborder encore l'étude des composés siliceux qui se forment, et en restant d'une manière absolue sur le terrain des faits pratiques, je dirai que les couleurs dont l'application m'a le mieux réussi, sont le vermillon, l'outremer bleu et vert, le sulfure de cadmium, les oxydes de manganèse, les ocres, l'oxyde de chrome, etc.

» J'ajouterai que les couleurs peu siccatives sont rendues propres à la peinture par leur mélange avec des couleurs plus siccatives, ou par l'addition de bases blanches très-siccatives.

» Les peintures, lorsque la couleur est broyée avec la dissolution siliceuse concentrée, s'exécutent bien plus nettement sur les pierres silicatisées que sur celles non silicatisées : ces dernières présentent une propriété absorbante qui appauvrit la couleur de la silice qui lui sert de ciment. Si l'on opère par ces moyens sur des pierres qui n'ont pas été saturées de silice par leur exposition alternative et à plusieurs reprises à l'action de la dissolution siliceuse et à l'air, il convient au moins de faire une première imprégnation des surfaces à couvrir de peinture par un seul arrosement des pierres avec une faible dissolution de silicate.

» Lorsque les peintures à faire ne permettent pas de grandes dépenses et ne sont pas destinées à être poncées, on peut recourir à une simple silicatisation des murailles, couvertes au préalable de couleurs broyées à l'eau, comme s'il s'agissait d'une peinture à fresque. Dans les travaux de silicatisation des murailles nues ou couvertes de peintures qui ont eu lieu depuis plusieurs années en Allemagne à la suite des publications de Fuchs et des miennes, la silice est appliquée en arrosant les murs avec de la dissolution de silicate de soude au moyen de pompes portatives ou de seringues dont le jet se trouve divisé sous forme de pluie, le liquide étant forcé de passer à travers un disque percé de petits trous. D'autres seringues, en usage à Munich, sont disposées de manière à diviser le jet par l'expulsion simultanée de dissolution siliceuse et d'air.

» *Peinture sur bois.* — Dans l'application de la peinture sur bois, on rencontre un autre genre de difficultés. Tandis que la surface des pierres qui reçoivent la peinture reste invariable, celle du bois, par l'effet même de son humectation par l'eau qui sert de véhicule à la couleur, tend à se tourmenter et à se fendiller au point que certains bois ne peuvent que difficilement recevoir des couleurs bien adhérentes.

» Le contact seul de la dissolution alcaline change l'aspect physique des bois; il les brunit en général : ainsi du chêne jeune passe à la nuance du chêne vieux. Les bois qui reçoivent le plus facilement la peinture siliceuse

sont les bois à tissu blanc et serré, tels que le frêne et le charme.

» Un autre inconvénient se présente encore lorsque les couleurs et l'enduit siliceux, formant vernis, sont trop épais, alors la peinture appliquée se fendille; cet inconvénient appartient, du reste, aussi aux peintures ordinaires, lorsqu'elles sont appliquées à de trop grandes épaisseurs et qu'elles sèchent trop vite.

» *Peinture sur métaux, sur verre, sur porcelaine, etc.* — La peinture siliceuse est fortement adhérente aux métaux si l'on a eu soin d'éviter leur contact avec l'eau pendant quelque temps; il en est de même de la peinture sur verre et sur porcelaine. Dans la peinture sur verre, les couleurs siliceuses prennent une demi-transparence qui permet de les utiliser dans la construction des vitraux d'église; le bas prix auquel cette peinture peut s'établir lui permet un emploi très-considérable dans le décor des habitations.

» Le sulfate artificiel de baryte appliqué, au moyen du silicate de potasse, sur le verre, donne à ce dernier une couleur d'un blanc de lait d'une grande beauté; le sulfate fait intimement corps avec la silice: après peu de jours de repos, le silicate de potasse n'est plus enlevé, même par un lavage à l'eau chaude. Lorsqu'on soumet le verre ainsi peint à l'action d'une température élevée, il se produit à sa surface un bel émail blanc qui peut remplacer économiquement les émaux à base d'oxyde d'étain. Le bleu d'outremer, l'oxyde de chrome, les émaux colorés et porphyrisés, deviennent d'une grande ressource dans la nouvelle méthode de peinture; s'il n'y a pas combinaison chimique dans toutes ces applications de couleur, au moins il y a une adhérence très-forte, déterminée par le ciment siliceux dont le durcissement est facilité sans doute par l'excessive division avec laquelle il se présente à l'action de l'air. C'est ainsi qu'avec de l'émeri, du fer oligiste, et surtout du peroxyde de manganèse incorporés, à l'état d'une poudre très-fine, dans une dissolution concentrée de silicate de potasse, j'obtiens des mastics qui acquièrent une dureté extrême et qui résistent à l'action de la chaleur sans se désagréger, mais qui présentent l'inconvénient de n'acquérir qu'à la longue une entière insolubilité dans l'eau. Le mastic de peroxyde de manganèse appliqué par couches minces à la surface du fer s'y vitrifie à une haute température.

» *Impression sur papier, étoffes, etc. Typographie, encre à écrire.* — J'ai étendu mes applications des silicates solubles à la fabrication des papiers peints, à l'impression typographique, à l'impression sur étoffes, à la dorure, etc. Après avoir vaincu quelques difficultés pratiques propres à chaque genre de travail, j'ai parfaitement réussi. Les procédés mis en œuvre diffèrent très-peu de ceux en usage dans les divers modes d'impresssion;

une condition importante à réaliser, c'est le maintien dans un état d'humidité toujours uniforme des couleurs siliceuses pendant leur application, soit que cette application ait lieu avec des planches en bois ou en métal, soit qu'on ait recours aux caractères d'imprimerie.

» Toutes les couleurs que j'ai appliquées sur pierre, sur bois, sur métaux et sur verre, peuvent servir à l'impression sur papier et sur étoffes; la typographie, l'impression en couleurs, l'application de l'or et de l'argent en poudre ou en feuilles, tout s'exécute avec une extrême facilité, en ayant soin, pour certaines couleurs, d'écarter les sulfures dans la préparation des silicates. Le silicate de potasse permet de fixer l'outremer sur étoffes avec plus de solidité et d'économie que par les procédés actuels.

» En broyant le charbon divisé qui sert à fabriquer les encres de Chine avec du silicate de potasse en dissolution, j'obtiens une encre à écrire d'une presque entière indestructibilité par les agents chimiques. On peut encore obtenir une encre analogue, en altérant à chaud du cuir par de la potasse caustique (encre Braconnot), et en ajoutant à la matière noire charbonneuse et alcaline, ainsi obtenue, de la silice en gelée pour saturer la potasse. Une décoction de cochenille mêlée à une dissolution de silicate de potasse donne une encre rouge dont la couleur est longtemps protégée contre l'action du chlore et des acides.

» Je ne fatiguerai pas l'Académie par l'énumération des détails pratiques concernant ces applications, dont des spécimens ont déjà pu figurer à l'Exposition universelle des produits de l'industrie; j'aborderai dans une prochaine séance une dernière question qui touche plus directement aux réactions chimiques.

MÉTÉOROLOGIE. — *Note sur le refroidissement des* 24, 25 *et* 26 *avril* 1855; *par* M. **Fournet**, professeur à la Faculté des Sciences et président de la Commission hydrométrique de Lyon.

« Le refroidissement des 24 et 25 avril 1854, au sujet duquel *M. Elie de Beaumont* vient de publier d'intéressants documents (1), est remarquable en ce sens qu'il ne paraît pas dépendre de causes aussi constantes que le sont celles dont résulte l'abaissement de la température du 17 mai. Tout porte du moins à considérer celui-ci comme étant provoqué par la fonte normale et printanière d'une notable partie des neiges boréales; l'autre, au contraire, doit dériver d'effets plus accidentels, car mes courbes thermométriques diurnes ne se montrent pas affectées d'un sinus bien profond à l'endroit des

(1) Note *sur un effet de la Lune rousse*, Bulletin de la *Société météorologique de France*, pour 1854.

dates susdites. Cependant, comme je trouve, suivant les stations, soit un temps d'arrêt dans l'élévation de la température, soit même une légère dépression, je suis porté à croire que le phénomène doit être mis en ligne de compte dans la pronostication.

» A l'appui de cette présomption, je vais entrer dans quelques détails au sujet d'un effet du même ordre survenu en avril 1855, et, pour mettre à même de suivre la marche de l'intempérie, j'en relaterai d'abord les diverses phases, d'après les observations faites à Lyon par M. Drian. Je grouperai d'ailleurs autour de ces données fondamentales diverses indications fournies à la Commission hydrométrique par ses obligeants collaborateurs. Puis, pour faire ressortir l'invasion progressive du froid, je rendrai compte des résultats obtenus pendant un voyage dans l'île de Sardaigne. Sans doute mes observations ne présenteront pas la régularité que l'on est habitué à trouver dans les registres d'un observatoire; mais je ferai remarquer que j'étais alors en route, occupé à des questions géologiques et industrielles, de sorte qu'il m'était impossible de m'astreindre à des heures précises.

» Cependant le fait capital n'en ressortira pas moins, et sa manifestation sera même d'autant plus évidente que je me dirigeais du nord au midi, de Gênes à Cagliari, où sur la pointe méridionale de la Sardaigne, dans un climat insulaire, à quarante lieues des côtes de l'Algérie, j'aurais dû trouver de la chaleur et non une froidure tellement désagréable, qu'elle me faisait regretter les neiges alpines au milieu desquelles je venais de stationner.

Observations faites à Lyon par M. Drian.

1855.	BAROMÈTRE à 9 h. du matin à zéro.	TEMPÉRATURE moyenne.	POINT de rosée.	PLUIE.	VENT supérieur.	VENT inférieur.	FORCE.	ÉTAT DU CIEL.
Avril 22	748,9	9°,3	— 2,0	"	N.	N.	Assez fort.	Ciel pur.
23	749,0	8,7	— 6,0	"	N. E.	N. E.	Assez fort.	Ciel assez pur; très-légers cirri dirigés O. E.
24	749,3	6,9	— 8,4	mill. 1,55	N.	N.	Assez fort.	Cirri ébouriffés.
25	742,3	6,8	2,0	0,30	N.	N. E.	Modéré.	Cumulo-stratus.
26	743,0	8,2	0,7	"	N.	N.	Assez fort.	Cumuli.
27	745,7	7,7	0,0	"	N. E.	N. E.	Assez fort.	Cumuli de toutes grandeurs.
28	744,1	11,1	— 1,5	"	N. E.	N. E.	Assez fort.	Cirro-cum.-stratus avec longue éclairc. zénith. dirig. S.O.-N.E.
29	744,3	8,8	— 1,0	"	N.	E.	Modéré.	Légers cirri; files de cumuli sur la chaîne lyonnaise d'Izeron.
30	743,2	15,6	2,0	"	S.	N.	Modéré.	Cumulo-stratus.

» Ces détails font voir qu'à Lyon les journées froides ont été celles des 24 et 25; que le plus grand abaissement de la colonne barométrique a eu

lieu le 25; qu'elle avait été précédée d'une remarquable sécheresse de l'air, à laquelle ont succédé néanmoins les pluies des 24 et 25; qu'enfin les vents du nord ont été dominants jusqu'au 30, où le sud s'est levé.

» En récapitulant les observations de Bourbonne-les-Bains, Vesoul, Montbéliard, Gray, Dôle, Châlon, Besançon, Dijon, Lons-le-Saulnier et Bourg, je trouve également une grande prédominance des vents septentrionaux; cependant l'ouest donne les 22 et 23 à Bourbonne, le 25 à Besançon, et les 24 et 25 à Dijon. Enfin le sud-ouest apparaît le 24 à Montbéliard; et, d'ailleurs, il ne faut pas oublier l'éclaircie zénithale sud-ouest à nord-est observée le 28 par M. Drian.

» Des pluies plus ou moins fortes sont tombées, du 24 au 25, à Montbéliard, Vesoul, Gray, Dôle, Besançon et Lons-le-Saulnier, de même qu'à Lyon; en même temps, des neiges soutenues tombaient sur le Jura, au fort de Joux.

» Il a gelé dans les parties supérieures du bassin de la Saône pendant les matinées des 22, 23 et 24 à Vesoul ainsi qu'à Bourbonne-les-Bains; le 23 à Bourg et le 24 à Besançon. Les dates de ces gelées, de ces pluies et neiges coïncident avec les apparitions sporadiques des vents ouest et sud-ouest dans quelques localités, circonstance qui servira par la suite pour appuyer quelques aperçus théoriques.

» Enfin la marche du thermomètre est indiquée de la manière suivante par quelques-uns de nos observateurs.

DATES.	**Vesoul.** 3 HEURES DU SOIR.	**Châlon.** A MIDI.	**Bourg.** MOYENNE.	**Joux.** A MIDI.
Avril 22	15,0°	18,0°	10,1°	6,0°
23	10,0	16,0	8,0	5,0
24	10,0	18,8	7,0	3,0
25	6,0	10,0	5,2	1,0
26	9,0	16,5	7,5	0,0
27	8,0	16,5	9,0	— 1,0

» D'où il suit que, dans les régions basses, le journée la plus froide a été celle du 25, comme à Lyon; mais il n'en a pas été de même au fort de Joux, où les plus grands abaissements de la température tombent sur les 26 et 27, particularité qui indique la persistance d'une cause de chaleur dans les hautes régions, pendant qu'un régime contraire régnait en bas.

» Ceci posé, passons aux détails des observations faites en Sardaigne.

DATES.	LIEUX DES OBSERVATIONS.	HEURES.	TEMPÉR.	OBSERVATIONS
		h m	o	
Avril. 21	Gênes avant le départ.	3.30 soir	19,2	Beau temps, cumuli clair-semés S.S.E. assez vite. En bas S. faible.
	En mer.	7. 0 soir	16,9	Dans la soirée condensation nuageuse et éclairs ternes, diffus, paraissant au milieu d'une brume générale qui couvre l'espace de l'ouest à l'est par le nord.
22	En vue de la Corse. . .	7. 0 m.	15,4	Bandes polaires pommelées à point du vent E.
		2.30 soir	18,5	Cirri à point de vent E. et pommelures.
	En vue de l'île Tavolara	6.30 soir	16,4	Cumulo-stratus et S.E. en bas.
	En vue de la Sardaigne	7. 0 m.	15,2	Stratus dense, petite pluie. S.O. assez fort.
23	Cagliari.	9. 0 m.	13,2	Pluie assez forte. S.S.O. faible en bas.
		1. 0 soir	12,9	Pluie par intervalles et grosse panne grise, à point du vent N. qui tranche sur le stratus général.
		6. 0 soir	12,9	N.O. assez fort. Il n'y a pas d'éclaircie périodique de la soirée.
24	Cagliari	9. 0 m.	11,5	Cumulo-stratus O.N.O. vite et pluie. N.O. assez fort en bas.
		Courant de la journée		Giboulées de pluie et de grésil.
		4. 0 soir	"	Eclaircie qui progresse rapidement et nuit pure.
25	En route pour Iglésias.	7. 0 m.	9,9	Cumuli diffus, chassés vivement par N.O.
		Midi.	13,0	Temps à grains, N.O. fort. La tempête redouble dans l'après-midi; grêle, pluie, tonnerre.
		6. 0 soir	11,7	Eclaircie périodique du soir; raffales intermittentes. Cumuli toujours chassés par N.O.
		10. 0 soir	"	Cumuli rapides clair-semés. Raffales.
26	Iglésias.	6. 0 m.	7,1	Cumulo-stratus dense. N.O. assez vite. Pluie et éclaircies par intervalles. N.O. affaibli sur les hauteurs.
		Midi.	12,6	Beau temps, cumuli. N.O. assez vite.
		Apr. midi	"	Plusieurs grains de grêle avec pluie.
		8. 0 soir	"	Forte pluie.
		11. 0 soir	"	Lune et cumuli.
27	Iglésias.	7. 0 m.	10,3	Beau temps. Rares cumuli. N. assez vite
		Journée.	"	Cumuli, beau temps. N.O. assez faible.
		5. 0 soir	15,1	Eclaircie périodique du soir, suivie d'une nuit pure.
28		5. 0 m.	"	Le grégali, ou N.E., donne.
	Trajet d'Iglésias à Gennamari.	7. 0 m.	12,9	Cumuli N.O assez vite. Ciel demi-couvert.
		Midi.	16,4	Belle éclaircie cirreuse et cumuli. N.O. assez vite.
	Flumini-Maggiore. . . .	3. 0 soir	17,5	N.O. fort.
		5. 0 soir	12,6	Ciel pur, beau couchant; mais à ce moment s'établissent au zénith des bandes polaires cirreuses et légères à point du vent O. Le ciel se couvre ensuite graduellement, et à 8 heures la lune a disparu.
	Gennamari, col élevé.	11. 0 soir	"	Ciel en partie purifié.
29	Trajet de Gennamari à Monte-Vecchio et à Arbus.	6. 0 m.	9,5	Ciel demi-couvert, gros cumuli ébouriffés. N.O. et autres inférieurs O.
		1. 0 soir	17,6	Ciel presque pur.
		2. 0 soir	16,7	Belle journée.
		Soirée.	"	Le ciel se couvre vers l'heure du coucher du soleil. D'abord apparaissent les cirri; puis des fuseaux de pommelures.
		10. 0 soir	"	Cumulo-stratus.
30	Trajet d'Arbus à Villacidro et à l'établissement de Victor-Emmanuel.	7. 0 m.	12,9	Cumulo-stratus dense. S.O. vite. Quelques gouttes.
		12.45 soir	15,7	Cumuli O.S.O. vite, soleil chaud. Temps assez beau.
		Apr. midi	"	Quelques arcs-en-ciel.
		Soirée.	"	Effet féerique des nuages éclairés par le soleil couchant; nuages O., puis temps obscur.
		10. 0 soir	"	Eclaircie assez belle. Coup de vent, ensuite pluie continue.
Mai. 1er	Trajet de l'établissement à Cagliari. . . .	7. 0 m.	12,7	Cumulo-stratus, puis éclaircies et nuages. N.O. assez vite.
		Midi.	17,9	Ciel demi-couvert. Cumuli N.O. assez vite. En bas N.O.
		3.30 soir	"	Halo blanc, rouge à l'intérieur, et qui persiste pendant près d'une heure au milieu d'un voile vaporeux.
		5. 0 soir	19,0	Eclaircie cirreuse à longues fibres N.O.S.E.
		Nuit.	"	Faible halo lunaire.
		10. 0 soir	"	Cumulo-stratus.
2	Cagliari et en mer le soir.	8. 0 m.	14,9	Cumulo-stratus dense. N.O. lent.
		Apr.midi.	"	Stratus presque uniforme. O. lent. S.E. fort en bas.
		5. 0 soir	16,6	Cumulo-stratus irrégulier, dense. O. assez lent.
		Soirée.	"	Sans éclaircie.
		Nuit.	"	Tempête en mer.

» Il résulte de ces observations une coïncidence remarquable entre les phénomènes du bassin du Rhône et ceux de l'île de Sardaigne, puisque les journées les plus froides et les journées pluvieuses se font remarquer à peu près aux mêmes dates. Les vents étaient également septentrionaux, à cette différence près, que le nord-ouest a prédominé, par suite de cette tendance générale qui entraîne si fréquemment dans ce sens divers vents quand ils approchent de l'Afrique, probablement à cause d'une influence aspiratrice exercée par les montagnes de l'Abyssinie.

» Cependant vers la fin de la période les vents méridionaux ont pris le dessus et se sont soutenus pendant quelques journées subséquentes. On remarquera, en outre, qu'ils persistaient dans les parties supérieures de l'atmosphère, même pendant que le mistral le plus violent régnait en bas. Le tonnerre du 25, ainsi que la grêle du 26, en fourniraient au besoin la preuve, si d'ailleurs ces indices n'étaient corroborés par l'état généralement tempétueux de l'atmosphère. J'ai tenté du moins d'établir, dans d'autres occasions, que les vents supérieurs, resserrant le passage des vents inférieurs, peuvent obliger ceux-ci à cheminer avec une plus grande vitesse, conformément à la loi d'égal débit. En portant mes investigations plus loin, je trouve pour Constantinople, à la date du 25 avril, une violente tempête, qui dura encore toute la nuit. C'est, selon toute probabilité, le même vent, éminemment orageux, qui faisait tonner près d'Iglésias; et n'omettons pas de rappeler les fréquentes apparitions des vents occidentaux dans le bassin du Rhône, ainsi que celles qui se manifestèrent en Sardaigne. Sans doute ils devaient tendre à s'abaisser, et à cette occasion je dirai que déjà, en 1834, j'ai entendu M. Élie de Beaumont développer, dans ses cours, un principe éminemment fécond pour la météorologie, consistant à admettre que les vents supérieurs descendent et se juxtaposent fréquemment aux vents inférieurs tout en cheminant en sens contraire.

» Cherchons actuellement à établir la théorie de cette intempérie. A cet égard, le principe des interversions de la température pendant les hivers rigoureux reçoit une nouvelle application, conformément aux explications données par M. Élie de Beaumont (1) au sujet du refroidissement des 24 et 25 avril 1854, puisque les vents de l'ouest et du sud-ouest qui sont généra-

(1) M. Fournet fait allusion ici à l'application que j'ai essayé de faire de l'ingénieuse théorie proposée par lui-même et dont j'ai souvent remarqué la justesse, d'après laquelle les froids les plus intenses observés à la surface du sol coïncideraient souvent avec l'invasion du vent du sud-ouest dans la partie supérieure de l'atmosphère, invasion qui, en la rendant plus transparente, facilite le rayonnement. É. D. B.

lement chauds, régnaient en haut, tandis que les vents froids septentrionaux dominaient en bas.

» Cependant d'autres influences contribuèrent à exalter le résultat de la cause précédente. En effet, dans la dernière décade de mars, il tomba, dans le bassin du Rhône, des pluies qui étaient à l'état de neige sur les hauteurs. Ainsi, dans le Jura, le fort de Joux en a reçu aux dates des 27, 29 et 30 mars, et encore les 9 et 10 avril, puis le 21 avril. Depuis les Rousses jusqu'à la descente de la Faucille, l'épaisseur de la couche atteignait plusieurs mètres. Sans doute des événements du même ordre ont dû se produire sur les montagnes de l'Ardèche, sur le plateau de la France centrale, sur le Morvan, etc. La chute du 27 mars fut entre autres excessive dans les Alpes; car dans le Val di Blora, près de Nice, la mesure de la nappe neigeuse a donné 87 centimètres de hauteur. Vers la mi-avril, je l'ai vue s'abaissant fort bas sur toute la ligne littorale des Alpes maritimes et de l'Apennin, depuis le Var jusqu'à Gênes. Le passage du col de Tende passait pour être impraticable, et l'on mettait en doute la possibilité de visiter quelques mines de la vallée d'Aoste. Elles persistaient encore sur la montée, aux exploitations de Saint-Marcel, dont l'altitude n'est que de 1856 mètres; de là je pus me laisser glisser en traîneau jusqu'au village de Ferret, situé à mi-hauteur. D'ailleurs j'appris de M. de Filipi, professeur à l'université de Turin, qu'elles s'étaient étendues de la même manière à Allagna et, par conséquent, sur toute la ligne du mont Rose. Dans une exploration géologique faite avec mon ami M. de Sismonda, nous trouvâmes encore, à la date du 19 avril, jusque dans les rues de Vernante, dans la vallée de la Vermenagna, des flaques qui résistaient à la fonte à cause de leur épaisseur. Enfin, quand je passai au large de la Corse, le 22 avril, j'en vis les cimes pareillement blanchies.

» D'un autre côté, sur les Pyrénées, les 3, 4, 5 avril des neiges abondantes tombaient à Foix, une centaine de personnes furent englouties par ces masses, et à Fos, à Carréjan ainsi qu'à Villelongue trois granges furent renversées par les avalanches. A Urdoz on éprouve un vent violent; des tonnerres également suivis d'avalanches énormes font périr maisons et habitants jusque dans des endroits qui paraissaient à l'abri. La route de Luz à Baréges était obstruée; sur celle de Camfranc, on mesurait une épaisseur de neiges de $1^{m},50$; à Cauteretz on signalait une hauteur de $0^{m},60$, et depuis Eygun jusqu'à la Paillette la voie était également encombrée par de grosses avalanches, phénomène qui ne s'était pas manifesté depuis 1777. Enfin, le 21 avril, après une violente tempête, d'excessives quantités de neiges tombèrent dans le val d'Arran, où elles ensevelirent les villages d'Una, de Vau-

querque et de Llabely, en même temps qu'elles firent périr beaucoup de personnes.

» Dans les Alpes, ces neiges insolites pour la saison commençaient à entrer en fusion, vers le 15 avril, sous l'influence d'une forte radiation solaire, et la fonte continuait naturellement dans les journées suivantes. Cet effet me permit d'observer dans ces stations élevées quelques phénomènes d'évaporation très-remarquables dont je rendrai compte dans une autre occasion; pour le moment, il suffira de faire remarquer que notre excellent observateur M. Jarrin signalait pour Bourg (Ain) les chaleurs exceptionnelles qui régnèrent du 17 au 20 avril.

» On conçoit que la conversion de la neige en eau et en vapeur, produisant une forte absorption du calorique sur toute la région montagneuse du sud de l'Europe, dut ajouter un surcroît à la cause déjà rappelée par M. Élie de Beaumont, et en cela l'intempérie des saisons du 25 avril présente une certaine analogie avec celle du 17 mai, que tout porte à considérer comme étant provoquée par le dégel rapide d'une partie des neiges et des glaces subpolaires. Que l'on imagine donc actuellement un courant boréal ramassant ces vapeurs froides au moment de leur plus grand développement, et l'on aura tout ce qu'il faut pour concevoir les giboulées du nord, qui se firent sentir le 25 avril à Lons-le Saulnier, les diverses pluies du bassin du Rhône, le violent mistral du 24 au 25 avril, qui fit tomber de nouvelles neiges sur la Sainte-Baume en Provence, ainsi que sur les hauteurs de Draguignan, et qui en définitive nous apporte aux mêmes dates le grésil, la grêle, la pluie et le tonnerre jusqu'en Sardaigne. Au surplus, la réfrigération des vapeurs soulevées dans les hautes régions devait naturellement être dévoilée par des phénomènes lumineux : en effet, un halo fut remarqué le 23 avril, au début de l'intempérie, à Bourg-en-Bresse par M. Jarrin, et dans mon tableau j'en ai indiqué un autre qui signala sa fin pour la Sardaigne. Ces résultats sont conformes à une série d'observations qui tendent à démontrer que les halos sont indifféremment les indices d'un refroidissement, aussi bien que d'un réchauffement prochain de l'atmosphère. On conçoit, en effet, que pour produire les réflexions et réfractions, si savamment analysées par M. Bravais, il faut que les particules glacées soient dans un certain état de ténuité; car une trop grande épaisseur produite par un froid déjà intense déterminant leur opacification, doit annuler le jeu de la lumière.

» Les détails précédents suffisent largement pour expliquer l'intensité du froid dans les contrées méridionales; mais dans le but d'en rendre la théorie aussi complète que possible, il importe de tenir également compte des pays

septentrionaux. Mettons donc d'abord Paris en parallèle avec Lyon pour les minima et pour les vents inférieurs, puisque l'observatoire de la capitale ne tient pas compte des autres.

DATES.	PARIS.				LYON.			
	MINIMA.	VENTS.	FORCE.	ÉTAT DU CIEL.	MINIMA.	VENTS.	FORCE.	ÉTAT DU CIEL.
Avril 20	9,4	N. E.	Fort.	Beau.	11,5	S.	Faible.	Flaques de pommelures.
21	4,8	N. E.	Fort.	Beau.	9,0	E.	Modéré.	Cirri polaires E. O.
22	1,2	N.N.E.	Très-fort.	Beau.	3,6	N.	Assez fort.	Ciel pur.
23	2,0	N. E.	Fort.	Beau.	3,5	N. E.	Assez fort.	Très-légers cirri O. E.
24	2,7	N.	Fort.	Beau, vapeurs.	1,4	N.	Assez fort.	Cirri ébouriffés.
25	5,7	N.	Assez fort.	Nuages, éclaircies.	5,2	N. E.	Modéré.	Cumulo-stratus.
26	4,3	N.	Assez fort.	Nuageux.	4,5	N.	Assez fort.	Cumuli.

» Un coup d'œil jeté sur ce tableau permet de voir que les vents étaient à peu près les mêmes dans les deux stations; qu'il en a été également de même pour l'état du ciel; mais que la température la plus basse est survenue à Paris un jour plus tôt qu'à Lyon. De cet ensemble de données il résulte que l'onde froide cheminait évidemment du nord ou du nord-est, et, cela étant admis, j'ai jugé à propos d'examiner ce qui s'est passé à peu près vers la même époque dans les régions boréales. Sans doute mes renseignements à cet égard ne sont pas d'une extrême précision, cependant je crois qu'ils suffiront pour faire entrevoir les causes de la rupture de l'équilibre atmosphérique.

» Dans le nord européen les froids de l'hiver ont été intenses et soutenus. Ainsi les parages de l'Islande furent plus encombrés que de coutume par les glaces, et les baies étaient encore inaccessibles le 14 avril. Le port de Stockholm restait pris le 16 avril. Les glaces de la Newa ne commencèrent à se rompre à Saint-Pétersbourg que le 24 avril. Enfin le 11 mai le golfe de Finlande était encore fermé depuis Aland jusqu'à Revel.

» Par contre, dans le nord américain la débâcle des glaces du Saint-Laurent avait commencé à Quebec ainsi qu'à Montréal, et elle continuait encore le 25 avril. Elle avait été précédée, le 18, par des ouragans accompagnés d'épouvantables orages qui s'étendirent de New-York jusque sur les lacs Érié et Ontario.

» Dans le même temps, par un beau ciel et par des vents est et sud faibles.

les températures croissantes observées à Lyon par M. Drian donnaient les *maxima* suivants :

Observatoire de Lyon.

Avril.	Maxima.	Avril.	Maxima.
12	13°,8	17	22°,2
13	18,6	18	23,3
14	21,8	19	25,0
15	22,3	20	25,5
16	22,0	21	17,0

» D'un autre côté, j'ai pu, en Italie, noter les températures suivantes, que j'appuie de celles qui ont été obtenues par M. Colla, à l'observatoire de Parme :

DATES.	HEURES.	STATIONS.	TEMPÉRA-TURE.	PARME à 3 h. soir.
Avril 12	3 h. soir.	Donnaz, vallée d'Aoste	19°,9	18°,75
13	1h,30 soir.	Mines de Saint-Marcel, au milieu des neiges	5,9	19,38
14	3 h. soir.	Village de Saint-Marcel, au pied de la montagne.	19,7	19,25
15	2 h. soir.	Près des neiges, aux mines de Champ-du-Praz	13,5	22,75
	5 h. soir.	Au pied de la montagne du Champ-du-Praz	20,7	
16	1 h. soir.	Mines de Challant, au milieu des neiges	10,2	23,75
	2h,30 soir.	Village de Challant, près des neiges.	21,2	
17	midi.	Ivrée	23,8	23,08
18	1h,30 soir.	Turin.	21,2	24,00
19	midi.	Coni	20,8	21,50
	3h,30 soir.	Vernante; flaques de neige	17,7	
20	4 h. soir.	Cambiano, sur le chemin de fer de Gênes	22,9	23,13
21	3h,30 soir.	Gênes	19,2	22,75

» Il est donc évident que trois parties du globe présentaient des états thermométriques essentiellement différents et que le nord européen, ou peut-être même le nord asiatique, ont dû fournir un écoulement d'air froid, puisqu'une cause d'appel énergique existait au sud ; de là sans doute ces vents du nord-est qui, après avoir passé par le nord de la France, tendaient à devenir des vents du nord à la latitude de Lyon, et ensuite du mistral dans la Provence ainsi que dans la Sardaigne, selon la loi ordinaire.

» Cependant la tempête du district des lacs de l'Amérique a apporté son contingent, car, d'après les indications fournies par la marche de la pluie de terre en 1846, il faut aux tempêtes environ cinq jours pour traverser

l'Atlantique, et c'est à peu près le temps qu'aurait employé celle de l'Amérique pour arriver jusqu'à nous. Tout porte donc à croire qu'il convient de chercher les causes essentielles du refroidissement d'avril dans des contrées lointaines, dont l'une aurait fourni les vents inférieurs du nord-est et dont l'autre, en envoyant une espèce de contre-courant d'air plus chaud et plus léger, par la voie des hautes régions, a provoqué l'exaltation frigorifique dont j'ai subi l'influence dans une île méditerranéenne.

» En terminant ce long exposé, j'émettrai un vœu conforme à celui de M. Élie de Beaumont : c'est de voir préciser plus exactement les limites de ces phénomènes.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Académicien libre en remplacement de feu *M. Duvernoy*.

Avant que l'on procède à recueillir les suffrages, il est donné lecture d'une Lettre adressée par l'un des candidats, *M. Vallée,* mais parvenue trop tard à l'Académie pour pouvoir être renvoyée à la Commission chargée de préparer la liste des candidats.

Extrait de la Lettre de M. VALLÉE.

« Je viens d'apprendre, par le *Compte rendu,* la nomination de la Commission chargée de préparer l'élection d'un candidat en remplacement de *M. Duvernoy*.

» Absent de Paris depuis plus de deux mois, Monsieur le Secrétaire perpétuel, je n'ai pas pu, comme je l'aurais voulu, aller voir individuellement Messieurs les Membres de l'Académie; mais je me présente pour la dixième fois, et j'ose espérer que mes démarches précédentes m'excuseront auprès d'eux.

» J'ai publié tout récemment mon *Cours sur la vision*. Depuis Kepler, cette matière, sous le rapport de l'optique, n'avait fait que s'embrouiller. On peut dire que c'était un dédale où les savants s'escrimaient en vain. Dès l'abord, il y a près de quarante ans, j'ai fait faire à la théorie des images réfléchies et réfractées, dont Barrow, Newton, Bouguer, d'Alembert, etc., s'étaient occupés, des pas importants qui ont été utiles dans mes recherches ultérieures, et ensuite j'ai entrepris, courageusement ce me semble, de débrouiller par le calcul et la géométrie le chaos où la science se trouvait arrêtée. J'ai présenté sur ce sujet dix-huit Mémoires à l'Académie, et les

Rapports faits sur les huit premiers prouvent assez la réalité et le succès de mes efforts. Les dix derniers ont, je crois, une valeur non moins grande.... »

Après la lecture de cette Lettre on procède au scrutin. Au premier tour, le nombre des votants étant 63,

M. l'amiral du Petit-Thouars obtient . . .	29 suffrages.
M. le prince Charles Bonaparte.	22
M. Walferdin	11
M. Antoine Passy.	1

Aucun des candidats n'ayant réuni la majorité absolue des suffrages, on procède à un deuxième tour de scrutin. Le nombre des votants est cette fois 64 :

M. l'amiral du Petit-Thouars obtient. . .	35 suffrages.
M. le prince Charles Bonaparte.	25
M. Walferdin.	3

Il y a un billet blanc.

M. l'amiral **du Petit-Thouars**, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu. Sa nomination sera soumise à l'approbation de l'Empereur.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉDECINE. — *Sur la constatation du sucre dans les urines des diabétiques. Note de* M. **Baudrimont** *adressée à l'occasion d'une communication récente de* M. Andral. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Andral, Rayer, Peligot.)

« Depuis le mois d'octobre 1854, ayant été appelé à donner mes soins à Madame de P...., affectée du diabète depuis six années, je fis de ses urines une analyse suivie. Malgré un régime sévère, une alimentation presque entièrement privée de féculents et une médication fortement alcaline, l'urine présentait à l'analyse des quantités de sucre allant jusqu'à 30 grammes par litre; mais ces quantités étaient tellement variables d'une époque à

l'autre (elles décroissaient de 30 grammes à des traces de glucose), qu'il me fut conseillé d'analyser les urines émises quelques heures après le dîner de la malade, et celles qui étaient rendues le matin, douze à quatorze heures après ce repas. Trois ou quatre essais successifs m'ont prouvé constamment que ces dernières contenaient à peine quelques traces de glucose, tandis que les premières (recueillies dans la même journée) en renfermaient 12, 16, 22 et jusqu'à 25 grammes par litre. Une distance de dix à douze heures suffisait donc chaque jour pour faire varier dans des proportions aussi considérables la composition de l'urine.

» En présence d'une pareille observation, je me suis demandé si, dans l'essai chimique des urines pour le diagnostic du diabète, il ne serait pas prudent et même nécessaire de tenir compte du moment où elles auraient été émises par le malade, en l'interrogeant sur l'heure de son dernier repas. Partant de ce fait, j'ai aussi tenté des expériences sur moi-même en prenant de fortes doses de sirop (jusqu'à 500 grammes à la fois), et en recherchant en temps convenable, dans mes urines, la présence du sucre de canne ou celle du glucose, suivant que j'avais expérimenté sur le sirop de sucre ou sur celui de groseille. Le dégoût que m'inspira un tel breuvage après sept ou huit tentatives et les douleurs qui s'ensuivirent vers les régions lombaires me firent suspendre ces expériences avant d'avoir pu constater le passage du sucre dans mes urines. »

CHIMIE. — *Note sur l'inflammabilité de l'hydrogène; par* **M. Baudrimont.**

« Il est dit, dans le Traité de Chimie de Berzelius et dans d'autres Traités, que l'hydrogène préparé par voie sèche n'a pas la propriété de s'enflammer au contact de l'éponge de platine; ce phénomène, indiqué pour la première fois par Faraday, ayant été attribué par Berzelius à un état allotropique de l'hydrogène, il nous a paru curieux de répéter l'expérience. A cet effet, nous avons décomposé de la vapeur d'eau par du fer porté à la température rouge, et l'hydrogène qui en résultait (et qui est celui qu'on dit préparé par voie sèche) fut dirigé sur l'éponge de platine qui, comme nous nous en étions assuré, possédait la faculté d'enflammer le gaz ordinaire. Nous avons vu alors qu'elle enflammait également l'hydrogène retiré de la vapeur d'eau. Ayant encore recueilli de ce même gaz dans un flacon à l'émeri et l'en ayant ensuite chassé à l'aide d'un courant d'eau, afin de le diriger sur une petite masse de platine en éponge, nous avons encore, dans

ce cas, obtenu l'inflammation de l'hydrogène. Si donc ce gaz peut affecter divers états allotropiques, ils ne peuvent être constatés par le fait que M. Faraday avait avancé et que nous n'avons pu réaliser. »

Une troisième Note de **M. Baudrimont** est relative à la *composition du gaz renfermé dans le fruit vésiculeux du baguenaudier*. En opérant sur une douzaine de ces gousses parfaitement exemptes de toute déhiscence et de toute déchirure, l'auteur annonce avoir reconnu qu'elles ne contenaient que de l'air ordinaire sans traces sensibles d'acide carbonique. Elles avaient été récoltées dans le milieu de la journée, en plein soleil; M. Baudrimont se demande si elles offriraient ce même genre de composition, lorsqu'elles seraient cueillies à la fin de la nuit.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Notice sur les travaux d'horlogerie de précision pour l'usage civil; par* **M. Gontard**.

(Commissaires, MM. Mathieu, Laugier, Séguier.)

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Note sur l'existence d'un cyanure d'argent et d'un cyanure d'or solubles. — Application à la dorure et à l'argenture par les procédés électrochimiques; par* **M. Landois**.

(Commissaires, MM. Dumas, Balard.)

CORRESPONDANCE.

M. Montagne présente, au nom de l'auteur *M. Schimper*, l'avant-dernière livraison de la *Bryologia Europæa*, et annonce comme devant paraître très-prochainement la livraison qui complétera cette importante publication.

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE. — *Note sur la nature minéralogique de la province de Quang-Nave; par* **M.** l'abbé **Arnoux**, missionnaire en Cochinchine.

« M. l'abbé Arnoux, ancien élève de l'École des Mines, attaché à la mission de Cochinchine, a adressé, le 25 février dernier, une Lettre datée de Quang-Ngai, à MM. Élie de Beaumont et Dufrénoy; elle renferme quelques détails sur la minéralogie de cette contrée, sur laquelle on ne possède aucun renseignement; nous croyons devoir les communiquer à l'Académie.

» M. Arnoux annonce qu'il a envoyé, en outre, par la voie ordinaire

du commerce, des caisses contenant les minéraux qu'il a décrits, et qu'il destine aux collections de l'École impériale des Mines.

» L'impossibilité pour les Européens de faire des excursions, même à une petite distance, a empêché M. Arnoux d'étudier la géologie de la partie de la Cochinchine qu'il habite. Les minéraux qu'il a décrits dans sa Lettre, lui ont été presque tous remis par des habitants du pays, qui lui ont, du reste, fait connaître la position exacte des lieux d'où ils proviennent.

» La réunion de ces minéraux n'en est pas moins très-intéressante : ils peuvent, jusqu'à un certain point, suppléer aux documents géologiques, par la relation qui existe entre les minerais et leur gisement. Il résulte de leur étude que les environs de Quang-Ngai, jusqu'à une assez grande distance, appartiennent à trois formations distinctes, situées aux deux extrémités de l'échelle géologique, à savoir : des *terrains anciens*, des *terrains tertiaires* et des *terrains d'alluvion*.

» Les minéraux décrits par M. Arnoux qui appartiennent au premier de ces terrains, sont :

» Du *kaolin* d'un beau blanc et très-propre, d'après la description qu'en donne ce jeune missionnaire, à faire de la porcelaine de belle qualité;

» De la pyrite de fer, du sulfure d'antimoine, du sulfure de zinc, du fer oligiste, du fer oxydulé magnétique, du fer oxydé rouge, de l'hématite brune et du graphite. Ce dernier minéral est, d'après la description de M. Arnoux, à texture schistoïde. Il est même associé à une roche schisteuse noire assez dure, analogue, sous ce rapport, à celles qui accompagnent le graphite du Cumberland et celui de Bavière : il y a donc identité dans la nature de la roche et dans celle du terrain qui la renferme. Ce graphite provient d'une chaîne de montagnes au milieu de laquelle coule la petite rivière qui se jette au port Dai, à moins d'une journée de marche de ce port, et sous le 15e degré de latitude.

» On trouve dans la même montagne, et associé aux mêmes schistes, du phosphate d'alumine cristallisé et fibreux connu des minéralogistes sous le nom de *Wavellite;* il accompagne aussi le graphite dans le Devonshire, où ce minéral a été trouvé pour la première fois par M. le docteur Wavell.

» Les minéraux appartenant aux terrains tertiaires sont du fer oxydé en grains analogues aux minerais de fer du Berri et du Nivernais; des argiles de différentes qualités dont l'une est employée pour le foulage des laines; des lignites, les uns analogues à ceux du département des Bouches-du-Rhône, et présentant, à quelques égards, les caractères de la houille; les

autres, noirs et bruns, possédant encore le tissu ligneux ; des fragments de résine qui peut-être jouent le même rôle que le succin que l'on trouve fréquemment en rognons dans les lignites.

» Les minéraux que nous considérons comme des terrains d'alluvion sont des argiles grossières, des phosphates de fer terreux et des tourbes.

» Enfin, M. Arnoux a adressé plusieurs échantillons de pierres ponces roulées : elles ont été recueillies sur les bords de la mer. D'après les renseignements qu'il a pu se procurer, ces pierres volcaniques ne seraient pas originaires de la province de Quang-Nave, dont tous les échantillons qu'il a étudiés proviennent : elles seraient amenées, par les flots de la mer, de quelques îles voisines. »

PHYSIOLOGIE. — *Note sur les fonctions motrices du grand sympathique ; par* **M. Remack**. (Présentée, au nom de l'auteur, par *M. Cl. Bernard.*)

« Nous connaissons, par les découvertes de Petit (1712) et de M. Claude Bernard (1849), deux fonctions motrices de la partie cervicale du grand sympathique : l'une sur les dilatateurs de la pupille, l'autre sur les vaisseaux sanguins. Je désire ici établir une troisième action motrice de ce nerf sur les muscles des paupières. Chez le chat et le chien, la section de la partie cervicale du grand sympathique est suivie immédiatement d'un rétrécissement considérable de l'ouverture des paupières ; la membrane semi-lunaire sort de l'orbite pour couvrir à moitié le bulbe, et la paupière supérieure s'approche de l'inférieure. Quand on excite alors la partie périphérique du nerf par un courant électrique induit, la membrane semi-lunaire se retire et la paupière supérieure se relève, malgré la résistance de l'animal qui, par une contraction spasmodique du muscle orbiculaire, cherche à fermer l'œil. Quand on interrompt le courant, la paupière retombe sur l'œil. On peut répéter cette expérience, après des intervalles de quelques minutes, autant de fois que l'on veut, toujours avec le même succès. (Pendant les intervalles on observe encore une accumulation de larmes, qui semble produite par un relâchement des vaisseaux sanguins dans la glande lacrymale.) Chez le mouton, le cochon d'Inde et le lapin, tous ces phénomènes sont moins prononcés que sur le chat et le chien, mais toujours très-distincts. Dans la grenouille, l'excitation électrique du grand sympathique ne semble pas agir sur les paupières ni sur la pupille, quoique la section du même nerf soit suivie d'un rétrécissement de la pupille.

» Comme les phénomènes observés sur les paupières ne peuvent être

expliqués que par un relâchement et une contraction de muscles, et comme les paupières ne possèdent, autant que nous le savons, d'autres muscles que des muscles soumis à la volonté, il me semble bien démontré que le grand sympathique agit aussi sur des muscles volontaires. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Remarque sur un théorème de M. Cauchy*; *par* **M. Hermite.**

« C'est à M. Cauchy qu'on doit la première démonstration générale de la réalité des racines de l'équation remarquable à l'aide de laquelle se déterminent les inégalités séculaires des éléments du mouvement elliptique des planètes. Cette équation s'obtient, comme on sait, en égalant à zéro le déterminant du système

$$\Theta = \left\{ \begin{array}{llll} a_{1,1} - \theta, & a_{2,1}, \ldots, & & a_{n,1} \\ a_{1,2}, & a_{2,2} - \theta, \ldots, & & a_{n,2} \\ a_{1,3}, & a_{2,3}, & & a_{n,3} \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ a_{1,n}, & a_{2,n}, \ldots, & & a_{n,n} - \theta \end{array} \right\}$$

dont les éléments $a_{\mu,\nu}$ sont des quantités réelles soumises à cette condition,

$$a_{\mu,\nu} = a_{\nu,\mu}.$$

» J'ai fait au sujet de cette équation la remarque suivante que l'illustre géomètre a bien voulu m'engager à communiquer à l'Académie. Supposons que les éléments $a_{\mu,\nu}$ du déterminant cessent d'être réels et prennent des valeurs imaginaires quelconques, mais avec la condition que $a_{\mu,\nu}$ et $a_{\nu,\mu}$ soient des quantités conjuguées. Il est aisé de voir que le nouveau déterminant ainsi formé et que je nommerai Ω, sera essentiellement réel quoique composé d'éléments imaginaires. Il ne change pas de valeur en effet en y mettant $-\sqrt{-1}$ au lieu de $\sqrt{-1}$, car on ne fait ainsi que remplacer $a_{\mu,\nu}$ par $a_{\nu,\mu}$, c'est-à-dire substituer les colonnes horizontales aux colonnes verticales, et l'on sait bien que cette transposition n'altère pas la valeur d'un déterminant. Cela posé, l'équation $\Omega = 0$ conserve la propriété si remarquable de l'équation $\Theta = 0$, *elle a toutes ses racines essentiellement réelles*. On peut le démontrer de plusieurs manières, par exemple en transformant le déterminant Ω en un autre à éléments réels, d'un nombre double de colonnes et symétrique par rapport à la diagonale, de manière à retrouver précisément la forme analytique du déterminant Θ. On obtient aussi une

démonstration directe en employant la belle et savante méthode qu'a donnée mon ami M. le D[r] Borchardt, de Berlin, pour calculer les fonctions de M. Sturm dans le cas de l'équation $\Theta = 0$. Quoi qu'il en soit, la réalité des racines une fois établie, on détermine par la règle suivante combien il s'en trouve entre deux limites données θ_0 et θ_1. Nommons Ω_i le déterminant du système

$$\left|\begin{array}{llll} a_{1,1}-\theta, & a_{2,1},\ldots, & & a_{i,1} \\ a_{1,2}, & a_{2,2}-\theta,\ldots, & & a_{i,2} \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ a_{1,i}, & a_{2,i},\ldots, & & a_{i,i}-\theta \end{array}\right|$$

calculé de manière que le terme principal ait le signe $+$, et désignons par (θ) le nombre des termes positifs de la suite

$$\Omega_1,\ \Omega_2,\ \Omega_3,\ldots,\ \Omega_n.$$

» Si l'on suppose $\theta_1 > \theta_0$, la quantité (θ_0) sera plus grande que (θ_1), *et la différence* $(\theta_0) - (\theta_1)$ *sera précisément égale au nombre des racines de l'équation* $\Omega = 0$ *qui sont comprises entre* θ_0 *et* θ_1. On remarquera que la suite

$$\Omega_1,\ \Omega_2,\ \Omega_3,\ldots,\ \Omega_n$$

est plus simple que la suite des dérivées du premier membre de l'équation proposée qui serviraient d'ailleurs au même usage à cause de la réalité de toutes ses racines, et sans doute il serait possible de passer directement de la seconde suite à la première, comme l'a fait M. Cauchy dans une circonstance analytique très-semblable (*Comptes rendus*, t. XL, p. 1329). Mais, au point de vue où je me suis placé, l'équivalence des deux suites, comme l'existence d'une infinité d'autres qui jouissent des mêmes propriétés, se déduisent immédiatement d'une proposition élémentaire et fondamentale de la théorie des formes quadratiques. Au reste, c'est dans l'étude algébrique des formes quadratiques, mais des formes quadratiques d'une nature toute particulière et dont je vais donner la définition, que vient s'offrir d'une manière directe l'équation $\Omega = 0$. Leur caractère principal consiste en ce que les indéterminées y sont partagées en deux groupes de variables imaginaires, les variables de l'un des groupes étant les conjuguées des variables de l'autre groupe. Ainsi, en représentant $2n$ variables imaginaires par

$$X = x + x'\sqrt{-1},\quad Y = y + y'\sqrt{-1},\ldots,\quad U = u + u'\sqrt{-1},$$
$$X_0 = x - x'\sqrt{-1},\quad Y_0 = y - y'\sqrt{-1},\ldots,\quad U_0 = u - u'\sqrt{-1},$$

on aura l'expression analytique suivante de ces formes, savoir :

$$\begin{aligned}\varphi = & X_0 (a_{1,1} X + a_{1,2} Y + \ldots + a_{1,n} U) \\ & + Y_0 (a_{2,1} X + a_{2,2} Y + \ldots + a_{2,n} U) \\ & + \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \\ & + U_0 (a_{n,1} X + a_{n,2} Y + \ldots + a_{n,n} U),\end{aligned}$$

et cette expression sera évidemment réelle en mettant en évidence x, $y, \ldots, u, x', y', \ldots, u'$, si les constantes $a_{\mu,\nu}$ et $a_{\nu,\mu}$ sont comme précédemment des quantités imaginaires conjuguées. C'est principalement en vue de l'étude arithmétique des nombres entiers complexes de la forme $a + b\sqrt{-1}$ que j'ai introduit la notion de ces nouvelles formes, comme on pourra le voir dans un de mes Mémoires publiés dans le *Journal* de M. Crelle, t. XLVII. Mais, dans ce Mémoire, je me suis borné au cas le plus simple où l'on considère seulement deux paires d'indéterminées imaginaires conjuguées. Depuis, en essayant d'étendre ces premières recherches, j'ai reconnu qu'elles conduisaient à des principes nouveaux et féconds pour l'étude des équations algébriques à coefficients complexes. Ainsi, au seul point de vue algébrique, je me suis trouvé amené à la détermination du nombre de leurs racines qui sont comprises dans l'intérieur d'un rectangle, d'un cercle et d'une infinité d'autres courbes fermées ou à branches infinies comme l'hyperbole (*). Ce sont autant de cas du beau théorème de M. Cauchy sur le nombre des racines qui sont renfermées dans un contour quelconque et dont la démonstration très-facile et très-simple présente ce caractère particulier d'être indépendante de toute considération de continuité. »

Souscription pour l'érection d'une statue à VAUCANSON; Lettre de M. LE MAIRE DE GRENOBLE.

« La ville de Grenoble se propose d'ériger une statue à la mémoire de *Vaucanson*. Parmi les illustrations du XVIIIe siècle, il en est peu qui ait rendu plus de services utiles que ce grand mécanicien. Il appartenait à l'Académie des Sciences : à ce titre, il m'a semblé que le projet de la ville de Grenoble devait spécialement intéresser ce corps illustre, et c'est un témoignage de cet intérêt que je viens lui demander.

» La ville de Grenoble compte bien supporter une part notable de la dépense du monument à élever, mais elle a espéré qu'on lui viendrait en

(*) *Voyez* sur ces questions l'extrait d'une Lettre que j'ai adressée à M. Borchardt et qui a été publiée dans le *Journal* de M. Crelle, t. LII.

aide. Si l'Académie des Sciences voulait souscrire pour une somme quelconque, il y aurait là plus qu'un concours matériel : ce serait aussi une recommandation qui, venant d'aussi haut, serait sans doute d'une grande utilité pour la réalisation de notre projet. »

L'Académie ne peut, d'après ses usages constants, souscrire en corps pour l'exécution du projet; mais les savants qui désireront concourir à l'exécution du projet pourront s'inscrire au secrétariat de l'Institut où l'on recevra le produit des souscriptions.

M. Elie de Beaumont donne lecture des passages suivants d'une Lettre que lui adresse *M. Vattemare* en envoyant, pour la Bibliothèque de l'Institut, un certain nombre d'ouvrages publiés à l'étranger.

« J'ai l'honneur de vous adresser, au nom de l'Institut américain de New-York et de la Commission centrale des échanges internationaux du royaume des Pays-Bas, vingt-trois volumes et un atlas de cartes dont la liste est ci-jointe.

» Permettez-moi, Monsieur, de saisir cette occasion pour placer le système d'échanges sous le patronage de l'Académie des Sciences. Qu'elle veuille bien se prononcer en sa faveur, et cette œuvre, qui ne tient jusqu'à présent qu'à un fil, celui de ma propre vie, est assurée pour l'avenir. Personne plus que vous, Monsieur, n'est à même de faire ressortir les avantages du système, vous qui, depuis quinze ans, avez été témoin de mes efforts pour lui donner un corps. Votre extrême bienveillance, votre libéralité, ont puissamment contribué à soutenir mon courage; je vous en demande la continuation. Veuillez soutenir la cause de l'union pacifique et intellectuelle des peuples devant l'Académie des Sciences, et je ne doute pas que ceux de vos collègues qui ont été à même de juger de mes travaux par leurs résultats n'unissent leurs voix à la vôtre.

» Au milieu de mes travaux les plus féconds, et, qu'il me soit permis de le dire, de mes plus grands succès, je n'ai jamais oublié ce passage d'une Lettre que m'avait adressée, le 16 juin 1836, un illustre prélat : « Cette » œuvre, qui tend à créer de nouveaux rapports de sociabilité entre les » peuples, est l'ouvrage du temps. Considérée sous ce point de vue, il » serait à désirer qu'elle fût confiée à quelqu'un de ces corps ou à l'une de » ces sociétés savantes qui ne meurent point, et qui sont plus en état que » des particuliers de poursuivre et d'obtenir des résultats complets. » Il me semble que le moment est venu de réaliser la pensée de M. de Quélen.

» Parmi les moyens les plus propres à atteindre cet heureux résultat serait la création d'une agence centrale placée sous la direction d'une société qui prendrait le titre de « Société des Échanges internationaux » et concentrerait les relations d'échanges des corps savants du monde entier. La centralisation dans une entreprise semblable est une condition d'existence. »

(Renvoi à la Commission administrative.)

« **M. Dumas** présente à l'Académie, de la part de l'auteur, *M. Le Play*, ingénieur en chef des Mines, un ouvrage intitulé :

» *Les Ouvriers européens. Études sur les travaux, la vie domestique et la condition morale des populations ouvrières de l'Europe, précédées d'un Exposé de la Méthode d'observation.*

» L'auteur exprime le désir que son ouvrage soit renvoyé à la Commission de Statistique.

» L'ouvrage de M. Le Play lui a été inspiré par les études qu'il a poursuivies, comme professeur à l'École des Mines, sur l'industrie des principales contrées métallurgiques de l'Europe.

» Des ouvriers vivant dans les conditions les plus diverses, sous les régimes économiques les plus opposés, dans des conditions tout à fait dissemblables aussi sous le rapport politique et religieux, passant sous ses yeux à chaque instant, M. Le Play a été conduit à examiner comment s'établissaient, chaque année, pour une famille d'ouvriers d'un type donné, le budget des recettes et celui des dépenses; quels étaient les éléments de satisfaction intellectuelle ou de bonheur moral dont elle était appelée à jouir.

» Plus de trois cents mononographies complètes de la situation de familles d'ouvriers, prises dans des contrées qui commencent à Cadix et qui comprennent la Sibérie, embrassant, par conséquent, toutes les situations de l'Europe, ont été recueillies et discutées par M. Le Play avec une extrême précaution.

» Il en a extrait trente-six comme les mieux caractérisées. Elles font la base de son livre.

» Une Introduction et des Notes le complètent.

» L'Imprimerie impériale s'est chargée de l'exécution typographique de cet ouvrage, qu'on eût difficilement imprimé ailleurs, à cause du nombre, de la dimension et de la complication des tableaux qui en font partie.

» L'ouvrage de M. Le Play fera époque dans l'histoire de l'économie sociale. On y trouve des faits nombreux recueillis dans les contrées les plus variées et qui acquièrent une valeur plus haute de cette circonstance bien

rare qu'ils sont tout à fait comparables, ayant été observés par la même personne.

» Mais, et c'est là ce qui distingue surtout l'ouvrage de M. Le Play, ces faits ont été recueillis sur un plan uniforme et par une méthode de son invention, qui tend à donner à l'économie sociale une précision et une fixité d'appréciation qui semblaient réservées jusqu'ici aux sciences physiques. »

M. Grosley adresse une Lettre relative à une *charrue* de son invention, qui est mue par la force du vent. Un modèle, construit au cinquième de la grandeur, fonctionne publiquement chaque jour, de midi à 6 heures du soir, à Passy, à l'angle de la rue Bellevue.

M. Thury met sous les yeux de l'Académie un *globe terrestre* sur lequel les continents et les îles sont figurés en relief.

PIÈCES APPARTENANT A LA SÉANCE DU 23 JUILLET.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Relations entre la composition chimique et le point d'ébullition et la densité des combinaisons fluides; par* M. Hermann Kopp.

« ... Pour les points d'ébullition de plusieurs séries de combinaisons, je trouve confirmées les lois que j'ai formulées depuis longtemps. Ainsi, par exemple, les propositions suivantes :

» (1) Un alcool contenant $x\,C_2H_2$ de plus ou de moins dans sa formule que l'alcool vinique $C_4H_6O_2$, bout à une température supérieure ou inférieure de $x \times 19$ degrés, au point d'ébullition de l'alcool vinique ;

» (2) Le point d'ébullition d'un acide $C_nH_nO_4$ est supérieur de 40 degrés au point d'ébullition de l'alcool correspondant $C_nH_{n+2}O_2$;

» (3) Le point d'ébullition d'un éther $C_nH_nO_4$ est inférieur de 82 degrés au point d'ébullition de l'acide isomère $C_nH_nO_4$;

» Ces propositions, dis-je, présentent les points d'ébullition d'un nombre bien considérable des liquides en question en concordance satisfaisante avec les observations. Je puis aujourd'hui rapprocher des résultats de l'expérience les conséquences spéciales de ces propositions pour seize alcools (entre $C_2H_4O_2$ et $C_{32}H_{34}O_2$), pour les acides $C_nH_nO_4$ correspondants, et pour une centaine d'éthers $C_nH_nO_4$. Je discute des lois semblables pour d'autres séries de combinaisons ; le fréquent accord des expériences avec la règle, que des combinaisons analogues

différentes dans leurs formules pour $x\,C_2H_2$ ont des points d'ébullition différents pour $x \times 19$ degrés; les cas où cette règle n'est en défaut que d'une manière apparente et où l'on en peut tirer des conséquences quant à la constitution chimique des corps comparés; les cas enfin où réellement les résultats de l'expérience ne sont pas en accord avec cette règle et les causes de ces anomalies.

» L'influence qu'exerce la composition chimique sur la densité des fluides se manifeste de la manière la plus évidente (ainsi que je l'ai démontré depuis longtemps) dans la comparaison des volumes occupés par des quantités chimiquement équivalentes, c'est-à-dire des volumes spécifiques; les volumes spécifiques doivent être comparés à des températures d'égale tension des vapeurs des fluides respectifs. Dans ce qui suit, les volumes spécifiques se rapportent aux équivalents $C=6$, $H=1$, $O=8$, $S=16$, $Cl=35{,}5$, $Br=80$, $I=127{,}1$ (le volume occupé par $H_2O_2=18$ parties d'eau est pris $=18$ à 0 degrés), et, de plus, *toujours aux points d'ébullition* des fluides respectifs.

» Par un grand nombre de comparaisons, je trouve confirmés les résultats auxquels j'étais arrivé antérieurement, notamment :

» (1) Pour des combinaisons analogues, les différences des volumes spécifiques sont proportionnées aux différences des formules. Deux combinaisons différentes dans leurs formules pour $x\,C_2H_2$ ont des volumes spécifiques différents pour $x \times 22$ environ.

» (2) Les fluides isomères ont le même volume spécifique.

» (3) La comparaison des fluides, dont l'un contient de l'oxygène à la place d'une quantité équivalente d'hydrogène dans l'autre, m'a montré de nouveau que, dans cette substitution, le volume reste à peu près le même. Antérieurement, lorsque je ne pouvais comparer qu'un nombre relativement restreint de substances rentrant dans ce cas, j'ai cru pouvoir admettre que le volume, dans cette circonstance, ne change nullement; à présent que je puis comparer un nombre beaucoup plus considérable de substances, je crois devoir conclure que la substitution de l'oxygène à la place de l'hydrogène détermine pourtant une augmentation de volume, à la vérité très-petite.

» (4) En comparant des fluides, dont l'un contient du carbone à la place d'une quantité équivalente d'hydrogène dans l'autre, je trouve égalité des volumes, et, pour un grand nombre de comparaisons, des résultats si concordants, qu'il ne reste pas de place au doute : le carbone peut, dans les combinaisons liquides, remplacer l'hydrogène sans changement du volume.

» Je trouve encore que les volumes spécifiques des combinaisons liquides, en général, ne peuvent pas être déduits en accord satisfaisant avec les résultats des expériences, lorsque les seules formules empiriques des substances sont regardées comme connues. Dans beaucoup de cas, il faut avoir égard au caractère chimique ou à la formule rationnelle. Baser des calculs sur les formules que l'on adopte comme l'expression du groupement des atomes, c'est toujours s'appuyer sur une hypothèse, et les résultats obtenus ainsi participent à l'incertitude inhérente à toutes les expressions de la constitution intime des combinaisons chimiques. Les vues et les nombres que je vais exposer ne peuvent donc prétendre à autre chose qu'à donner, pour les volumes spécifiques des combinaisons les plus différentes, des expressions aussi simples que possible, et concordant d'une manière satisfaisante avec les résultats des expériences.

» Les expressions qui se déduisent pour les volumes spécifiques des fluides, si l'on suit la classification proposée par M. Gerhardt, sont de ce nombre. Pour la détermination des volumes spécifiques, que l'on doit attribuer aux éléments différents dans leurs combinaisons liquides, ma manière de voir est encore celle que j'ai fait connaître l'année dernière, et dont un aperçu se trouve dans les *Annales de Chimie et de Physique*, t. XLIII, p. 353. Mais les résultats que j'ai trouvés dans ces derniers temps, relativement à l'influence de la substitution de l'oxygène ou du carbone à la place de l'hydrogène sur le volume, résultats mentionnés plus haut, prop. 3 et 4, me font adopter quelques changements dans les nombres qui représentent les volumes spécifiques du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène.

» Les volumes spécifiques des combinaisons liquides qui se dérivent du type hydrogène $\frac{H}{H}$, peuvent être déduits, en bonne concordance, avec les résultats des expériences, si l'on suppose le volume spécifique de $C = 5{,}5$, celui de H également $= 5{,}5$, et celui de $O = 6{,}1$.

» Les volumes spécifiques des combinaisons liquides qui se dérivent du type eau $\left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}O_2$, se déduisent également bien, si, pour l'hydrogène ou les éléments qui entrent comme radicaux en remplaçant l'hydrogène, on conserve les suppositions que nous venons de faire, et si, de plus, on attribue à l'oxygène, à la place qu'il occupe dans l'eau, le volume spécifique $O = 3{,}9$. (Je suppose donc que 2 équivalents d'oxygène contenus dans un radical possèdent le volume spécifique $2 \times 6{,}1 = 12{,}2$; mais que 2 équivalents

d'oxygène en dehors du radical, à la place qu'ils occupent dans l'eau, possèdent le volume $2 \times 3,9 = 7,8$.) Pour les combinaisons qui se dérivent de plusieurs équivalents d'eau comme type (les combinaisons des acides polybasiques, par exemple), les mêmes suppositions donnent les volumes spécifiques en accord avec les résultats des expériences.

» Pour déterminer quels sont les volumes spécifiques des combinaisons ne contenant que du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène à leurs points d'ébullition, déterminations qui demandent la connaissance de la densité, de la dilatation et du point d'ébullition, j'ai pu me baser, quant à la dilatation, entièrement sur les résultats de mes propres recherches. Pour plus de quarante combinaisons appartenant aux séries les plus différentes, j'ai pu, en partant des densités et des points d'ébullition observés par moi-même et par d'autres, déduire le volume spécifique pour cette dernière température. Quant aux combinaisons contenant du chlore, du brome, de l'iode et du soufre, mes propres expériences ne concernent qu'un nombre assez restreint de corps; pourtant ils complètent les recherches que M. Pierre a publiées sur la dilatation, la densité et le point d'ébullition d'un grand nombre de substances appartenant aux classes nommées, et qui m'ont aidé à retrouver, dans les volumes spécifiques aussi de ces combinaisons, des règles toutes analogues à celles que je viens de formuler pour les combinaisons qui contiennent du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène, ou deux de ces éléments seulement.

» Le soufre, dans ses combinaisons, joue des rôles bien différents : tantôt (1) remplaçant l'oxygène dans le type $\left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}O_2$ (comme dans le mercaptan, le sulfure d'éthyle, etc.); tantôt (2) remplaçant le carbone dans un radical (comme dans l'acide sulfureux comparé à l'acide carbonique); tantôt (3) remplaçant l'oxygène dans d'un radical (comme en partie dans le sulfure de carbone, si nous comparons cette combinaison à l'acide carbonique). Dans les deux premiers cas, les volumes spécifiques d'un grand nombre de combinaisons qui y rentrent se déduisent en concordance satisfaisante avec les résultats des expériences, et l'on suppose le volume spécifique de $S = 11,3$ (les suppositions pour les volumes spécifiques des autres éléments restant les mêmes, comme dans ce qui précède); pour le troisième cas, le volume spécifique de S paraît être plus grand ($= 14,3$).

» Les volumes spécifiques d'un grand nombre de combinaisons chlorées se déduisent en bon accord avec les résultats des expériences, si aux suppositions 5,5 pour le volume spécifique de C, et 5,5 pour le volume spéci-

fique de H, on ajoute la supposition 22,8 pour le volume spécifique de Cl. Un nombre plus restreint de combinaisons bromées et un nombre moindre encore de combinaisons iodées sont suffisamment étudiés pour que les données expérimentales puissent faire trouver les volumes spécifiques pour les points d'ébullition des combinaisons ; les volumes spécifiques de ces combinaisons se déduisent en concordance satisfaisante avec les résultats des expériences, et l'on suppose le volume spécifique de Br = 27,5, et celui de I = 37,5. Une circonstance remarquable, qui confirme les idées que j'ai émises depuis longtemps, est la suivante : le volume spécifique du brome, que l'on doit lui attribuer dans ses combinaisons liquides aux points d'ébullition de ces dernières, est le même que celui qui lui revient dans l'état isolé à son point d'ébullition.

» Tous les fluides rentrant dans les classes de combinaisons dont j'ai parlé, pour lesquels je connais le volume spécifique aux points d'ébullition, donnent des résultats qui sont en accord avec ce qui précède.

» Nous ne connaissons que fort peu, quant aux volumes spécifiques, des fluides qui renferment d'autres éléments que ceux pour lesquels je viens de déterminer le volume spécifique qui leur appartient dans leurs combinaisons liquides. Il paraît cependant que le phosphore et l'arsenic possèdent dans leurs combinaisons liquides le même volume spécifique (= 26, si l'on adopte les poids équivalents P = 31 et As = 75), et aussi le silicium (si on lui attribue le poids équivalent = 21,3) paraît partager, dans ses combinaisons liquides, le même volume spécifique. Au moins les volumes spécifiques de PCl_3, $AsCl_3$ et $SiCl_3$ paraissent être égaux, dans les limites de l'incertitude inhérente aux résultats des expériences, et l'égalité des volumes spécifiques se montre aussi pour PBr_3 et $SiBr_3$. (Le volume spécifique de $SbCl_3$ est cependant sensiblement plus grand que celui de PCl_3, $AsCl_3$ et $SiCl_3$.) Les volumes spécifiques de $TiCl_3$ et de $SnCl_2$ sont aussi entre eux sensiblement égaux, ce qui fait présumer que le titane et l'étain possèdent, dans leurs combinaisons liquides, le même volume spécifique. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Description d'une nouvelle pompe pour les épuisements sans piston ni soupape; par* **M. de Caligny**.

(Commissaires, MM. Poncelet, Regnault, Morin.)

« J'ai présenté à l'Académie, le 5 janvier 1852, une pompe sans piston ni soupape, dont la description est publiée dans les *Comptes rendus*, et qui

a été étudiée dans diverses localités. Quoique l'effet utile paraisse être intéressant comparativement à celui d'autres machines en usage, cet appareil avait, sous cette forme, un inconvénient qui devait en restreindre l'emploi. On ne pouvait s'en servir avant une sorte d'apprentissage, et il y avait même des personnes qui avaient beaucoup de peine à saisir le mouvement convenable. La hauteur à laquelle l'eau était élevée au-dessus du niveau d'un puisard n'était pas en général beaucoup plus grande que la profondeur de l'eau au-dessous de ce même niveau. Enfin, quand on voulait faire marcher une pompe de grandes dimensions au moyen de beaucoup d'hommes, on y parvenait, mais difficilement, après un véritable apprentissage; et de plus, quand un tuyau conique oscillant était vertical et d'un grand diamètre, il fallait que le puisard eût une grande profondeur au-dessus du niveau de l'eau, pour qu'entre le fond de l'eau et l'appareil il n'y eût pas trop de déviation de filets liquides et même des étranglements nuisibles à son effet.

» Dans mes études ultérieures sur ce système, je suis revenu à une idée que j'avais communiquée verbalement à la Société Philomathique de Paris le 30 mai 1840. Un tuyau conique, ouvert à ses deux extrémités, est courbé en arc de cercle, de manière à pouvoir osciller dans le plan vertical autour d'un axe horizontal fixe, disposé au centre de cette courbure; il est attaché à cet axe par des rayons.

» Cette disposition permet d'approcher très-près du fond de l'eau, sans avoir à craindre les causes de perte de travail dont je viens de parler pour le cas d'un tube conique rectiligne et vertical. Elle permet d'élever l'eau beaucoup plus haut, au moins deux fois et demie ou trois fois plus que par l'autre procédé. Sous cette forme, l'appareil peut être construit avec de très-grandes dimensions, parce qu'au lieu d'employer un tuyau conique, on peut conserver le rapport des sections décroissantes, du fond de l'eau à la hauteur de versement, en formant cette espèce de tuyau de feuilles métalliques ou de planches recourbées, de manière que les sections soient des rectangles dont les côtés parallèles à l'axe de rotation soient beaucoup plus grands que ceux qui lui sont perpendiculaires. Deux faces de ce tuyau quadrangulaire seront perpendiculaires à l'axe de rotation quand l'appareil sera très-large.

» Cette disposition permet de pouvoir employer cette pompe sans que l'eau du puisard soit très-profonde au-dessous de son niveau. Elle a de plus un avantage pratique essentiel. En lestant convenablement cette espèce de tube oscillant, on parvient à en faire une sorte de pendule dont la masse permet tout naturellement de saisir le balancement convenable, de façon

que la main est pour ainsi dire conduite par l'appareil, ainsi que je l'ai constaté au moyen d'un petit modèle.

» On conçoit qu'un tube vertical oscillant pourrait aussi être lié au mouvement d'un pendule; mais cela ne serait pas aussi simple.

» Sans doute un assez long usage est nécessaire pour apprécier l'effet utile des pompes mues par la force de l'homme, cette force étant, comme on sait, très-variable. Mais, toutes choses égales d'ailleurs, l'extrême simplicité de cet appareil est un avantage dans les circonstances où les eaux à épuiser ne sont pas pures : tel est, par exemple, le cas des purins de fumiers.

» Cet appareil n'a aucun rapport avec celui que j'ai présenté dans la séance du 9 de ce mois, et dont le moteur est une chute d'eau. »

GÉOLOGIE. — *Recherches sur quelques roches feldspathiques du Canada; par* M. STERRY HUNT. (Extrait par l'auteur.) (Présenté par *M. Élie de Beaumont.*)

« Ces roches appartiennent à la formation la plus ancienne de l'Amérique du Nord, désignée par la Commission géologique sous le nom de *système Laurentien*, et correspondent probablement aux gneiss de la Scandinavie. Cette formation constitue une chaîne de montagnes qui s'étend depuis le Labrador au lac Huron, et elle est composée de schistes cristallins, associés avec des calcaires cristallins, des quartzites et les roches feldspatiques dont l'auteur s'occupe. Ces roches, qui sont intercalées dans les calcaires et quartzites, sont évidemment d'une origine sédimentaire; mais elles sont devenues très-cristallines. Elles ont été désignées, sur les côtes du Labrador et dans l'État de New-York, sous le nom de *roches hypersthéniques;* mais l'hypersthène n'y est pas un minéral constant, et il est presque toujours en très-petite quantité. La base des roches est un feldspath qui a toujours passé pour du labrador; mais M. Hunt fait voir que sa composition est très-variable. Ce feldspath est quelquefois granulaire, mais il offre ordinairement des masses clivables qui ont souvent un décimètre de largeur. L'hypersthène, avec un peu de mica noir, de pyroxène vert et quelques grains de grenat, d'épidote, et plus rarement de quartz, avec un peu de carbonate de chaux, sont les seuls minéraux siliceux jusqu'à présent connus dans ces roches. Elles contiennent cependant, en beaucoup d'endroits, du fer titané ayant la composition de l'ilménite et formant quelquefois des masses énormes, mélangées avec du rutile ou de

la brookite, mais plus souvent disséminées en grains ou en petits lits interrompus qui paraissent partager, aussi bien que l'hypersthène, les couches sédimentaires. M. Hunt donne des analyses de ces fers titanés ainsi que des hypersthènes.

» Les couleurs de ces feldspaths sont grisâtres, verdâtres, rougeâtres et bleuâtres ; les variétés bleues, qui sont les plus communes, offrent souvent les reflets opalins du labrador. Ces feldspaths donnent toujours, par le clivage, des formes du sixième système, et ils ont une densité de 2,66 à 2,73, faisant voir qu'ils appartiennent au même groupe que l'albite et l'anorthite. Ils offrent toujours des stries sur les surfaces du clivage le plus parfait.

» L'auteur donne les analyses de dix variétés de ces feldspaths, clivables et granulaires, de différentes couleurs, et provenant de plusieurs localités. Ils ont fourni depuis 47,3 jusqu'à 59,8 pour 100 de silice, et depuis 7,0 jusqu'à 14,0 pour 100 de chaux. Dans les alcalis qui se rencontrent dans les proportions de 3,0 à 7,0 pour 100, la potasse atteignait quelquefois jusqu'à 1,0 pour 100. Ces feldspaths contiennent en outre quelques millièmes de magnésie et d'oxyde de fer, et perdent par ignition depuis 0,2 à 0,6 pour 100 de matières volatiles. Les variétés qui contiennent le plus de silice et d'alcalis ont le moins de chaux, se rapprochant de l'albite, et à mesure que les proportions de silice et d'alcalis diminuent, celles d'alumine et de chaux augmentent, donnant ainsi une composition voisine à celle de l'anorthite. Parmi ces feldspaths, il y en a qui présentent la composition de l'andésine et d'autres celle du labrador. Il y en a cependant d'autres qui ne rentrent dans les formules ni de l'une ni de l'autre espèce, mais qui occupent des places intermédiaires entre l'andésine et le labrador, et entre le labrador et l'anorthite.

» M. Delesse, de ces longues recherches sur les feldspaths du sixième système, a déjà tiré la conclusion que les différentes variétés entre l'albite et l'anorthite forment une série dans laquelle il n'est pas possible de faire des divisions naturelles, et M. Hunt propose de regarder toutes les espèces intermédiaires, telles que l'oligoclase, l'andésine, le labrador et la vosgite, comme n'étant que des mélanges des deux espèces albite et anorthite, qui, étant homéomorphes, peuvent très-bien cristalliser ensemble. Il fait observer encore que la présence de 1 ou 2 pour 100 de chaux dans quelques albites ayant la proportion normale de silice, ainsi que les quantités variables d'alcalis qui se rencontrent même dans les anorthites et le peu de potasse qui n'est jamais absent des feldspaths à base de soude, nous portent à admettre l'existence d'un mélange d'une albite à base de chaux, et d'une

autre à base de potasse (orthose), espèce du cinquième système, qui est néanmoins homéomorphe avec les feldspaths du sixième système, aussi bien que des anorthites à base de potasse et de soude. La fréquence des mélanges dans la cristallisation de sels artificiels est telle, que l'on devrait toujours tenir compte de la possibilité des mélanges semblables dans les espèces minérales. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur les courants électriques dirigés en sens opposé sur le même fil, en relation avec la télégraphie; par* **M. Zantedeschi.**

« Dans la séance du 16 juillet, j'ai eu l'honneur de faire hommage à l'Académie de mon premier *Mémoire sur le passage simultané de courants électriques opposés dans des circuits métalliques fermés et isolés de la terre, et de leur différence avec les circuits mixtes des lignes aéro-telluriques relativement à la télégraphie électrique.*

» Maintenant, pour éviter toute contestation, je dois ajouter que le problème du passage simultané des courants opposés dans des circuits métalliques fermés et isolés fut proposé par moi dès l'année 1829, et que la solution en fut tentée avec les courants voltaïques; et que, dans l'année 1840, j'approchai davantage de la solution avec les courants voltaïques et d'induction magnéto-électrique. Les deux documents imprimés que je joins à cette Note en sont une preuve indubitable. Ils sont renfermés dans une Lettre que j'adressai au célèbre chimiste M. Dumas, membre de cette Académie.

» En 1854, le 27 octobre et le 4 novembre, je m'occupai de la transmission simultanée en direction opposée d'un nombre quelconque de dépêches A la page 14 de mon Mémoire déjà cité, après avoir cité les expériences, j'ai conclu qu'elles prouvaient :

» 1°. La transmission croisée des dépêches télégraphiques dans un fil commun à deux circuits métalliques fermés et isolés de la terre, avec des appareils électriques du système de Morse;

» 2°. L'inaltérabilité des formes télégraphiques des courants opposés ou de leur durée dans leur croisement;

» 3°. Le synchronisme absolu de leur passage dans le fil commun aux deux circuits;

» 4°. La transmission distincte d'un nombre quelconque de courants ou de dépêches, de quelque manière qu'elles soient dirigées sur un fil commun à plusieurs circuits métalliques fermés métalliquement et isolés de la terre.

» Les planches qui accompagnent la description de mes expériences du 27 octobre et du 4 novembre 1854, publiées à Padoue, représentent la disposition de mes appareils électromagnétiques.

» Et avec une disposition de deux circuits fermés conjugués, comme le sont ceux qui sont représentés dans la *fig.* 4 de la planche annexée à mon Mémoire, j'ai clairement constaté *l'égalité d'intensité galvanométrique avant et après le passage simultané des courants opposés sur un fil commun à deux circuits fermés métalliquement et isolés de la terre.*

» Les particularités de cette loi fondamentale paraîtront dans mon second Mémoire, qui sera publié par extrait dans les Actes de l'Institut royal de Venise et en entier dans les Actes de l'Académie impériale des Sciences de Vienne. J'ai l'honneur de pouvoir annoncer la correspondance la plus parfaite entre les phénomènes galvanométriques, calorifiques et lumineux, et comment l'expérience et la théorie s'accordent pour établir la contemporanéité du passage des courants opposés sur un fil conducteur commun à deux circuits fermés et isolés sans qu'ils éprouvent aucune perturbation.

» Dans un troisième Mémoire, j'aurai à traiter des arguments relatifs aux effets chimiques et physiologiques pour lesquels de nouveaux appareils sont en construction.

» De ces études sur les courants électriques dans les circuits fermés et isolés, j'ai tiré des applications à la télégraphie des locomotives et des chemins de fer, et les figures de ma planche démontrent que j'ai fait des convois autant de cabinets de télégraphie ambulants, en correspondance continuelle entre eux et avec les stations. Mon télégraphe des locomotives est du 20 décembre 1854. La double correspondance simultanée obtenue par M. Gintl avec des appareils électrochimiques, le 15 octobre 1854, entre Vienne et Linz, fut l'occasion d'une communication scientifique que j'adressai à mon illustre ami, M. Quetelet, qui fut insérée dans le *Bulletin* de l'Académie royale des Sciences de Bruxelles L'interprétation de l'expérience de M. Gintl et la justification de mes études donnèrent naissance à un débat scientifique, dont le résultat fut l'invention d'un télégraphe électromagnétique à double correspondance, au moyen d'un seul fil communiquant aux deux stations avec la terre. Ma première idée fut publiée à Padoue, le 28 janvier 1855, et ensuite je la développai avec quelques particularités, que je publiai dans la même ville le 17 mars suivant. Si MM. Halske, Siemens, Edlung, Wartmann et Botto ont fait des publications particulières sur la double correspondance avec des appareils électromagnétiques, ils

m'obligeront en me faisant connaître les dates publiques de leurs inventions, afin que je puisse leur rendre la justice qui leur est due. Il me sera agréable aussi de connaître la méthode de transmission du célèbre M. Wheatstone, pour un nombre quelconque de dépêches, dans deux directions opposées, sur un même fil, qui vient d'être annoncée dans le *Cosmos*. Mais je crois fermement que la solution de ce magnifique problème fut encore donnée par moi longtemps auparavant, et le Mémoire que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie, le 16 juillet 1855, sera un document ou une preuve de mes résultats. La nouvelle méthode de M. Wheatstone, pour la transmission d'un nombre quelconque de dépêches dans deux directions, au moyen d'un même fil, augmentera ma sympathie et mon estime pour l'illustre physicien, et mon admiration pour sa nouvelle découverte. »

M. Pucheran demande l'ouverture d'un paquet cacheté dont l'Académie a accepté le dépôt dans la séance du 30 septembre 1839.

Le paquet ouvert en séance renferme la Note suivante :

Rapport entre la distribution du système nerveux et la disposition du système musculaire chez l'homme.

« Quand on suit chez l'homme la distribution du système nerveux au système musculaire, on ne tarde point à s'apercevoir que la disposition des muscles, suivant qu'ils sont larges, ou bien longs et courts, exerce une assez grande influence sur la manière dont se comportent envers eux les branches nerveuses qui leur sont destinées.

» Les muscles longs occupent principalement les membres où ils sont disposés par régions : or chacune de ces régions a les muscles qui la composent animés exclusivement par un nerf ou par une branche nerveuse spéciale. Chaque région musculaire a son nerf ou sa branche nerveuse particulière Quand, dans une région musculaire, il existe deux couches de muscles, l'une profonde, l'autre superficielle, cette disposition n'influe nullement sur celle que nous avons fait connaître : le même nerf ou la même branche nerveuse donne des filets aux muscles des deux couches. Par conséquent, un muscle long ne reçoit en général ses nerfs que d'un seul nerf ou d'une seule branche nerveuse. Si l'on voulait appliquer aux nerfs ou aux branches nerveuses les rapports fonctionnels que l'on établit entre les muscles, en les appelant congénères ou antagonistes

suivant qu'ils exécutent les mêmes mouvements ou des mouvements différents, rien ne serait plus facile : le nerf radial, à l'avant-bras par exemple, serait le nerf antagoniste du médian, tout comme le médian serait congénère du nerf cubital.

» Au lieu de recevoir leurs filets nerveux d'une seule branche nerveuse, les muscles larges reçoivent les leurs de plusieurs branches nerveuses différentes. Cette large distribution nerveuse est en rapport avec la multiplicité d'action des muscles larges. Les muscles larges sont disposés par couches ou par plans musculaires successifs dans une même région : les mêmes branches nerveuses animent les muscles faisant partie de ces divers plans musculaires.

» Les muscles courts se rapprochent en général des muscles longs sous le point de vue de leur distribution nerveuse, ils ne reçoivent leurs nerfs que d'un seul nerf ou d'une seule branche nerveuse.

» Sous le point de vue de leur distribution nerveuse, les muscles peuvent donc se diviser en deux grandes classes : ceux qui reçoivent leurs nerfs d'une seule branche nerveuse, comme la presque totalité des muscles longs et courts ; ceux qui reçoivent leurs nerfs de plusieurs branches nerveuses, différentes, comme la presque totalité des muscles larges. »

M. Guérin-Méneville annonce qu'il vient de recevoir de Pondichéry une caisse envoyée par *M. Perrottet*, qui contient des cocons du *Bombyx Mylitta*, une des espèces dont on obtient la soie *tussah*. Une des chrysalides est déjà éclose, le papillon vivant a été mis sous les yeux de l'Académie dans la séance du 23 juillet.

M. Tardani adresse de Rome une Note écrite en italien et relative aux circonstances qui modifient les phénomènes d'*endosmose* dans les tissus morts et les tissus vivants, avec des applications à l'histoire du choléra-morbus et à son traitement.

(Commission du legs Bréant.)

M. Lavielle adresse, de Peyrehorade (Landes), un Mémoire intitulé : « Méthode de traitement à suivre pour guérir le choléra. »

(Commission du legs Bréant.)

MM. Reydel et Grosset demandent à l'Académie de vouloir bien leur fournir les fonds nécessaires pour des expériences destinées à prouver la

justesse de l'opinion qu'ils ont émise, dans une précédente Note, sur le rôle que joueraient les exhalaisons des usines chauffées à la houille dans la production du choléra-morbus et d'autres épidémies.

(Commission du legs Bréant.)

M. Capone adresse de Naples une Lettre concernant un opuscule sur le choléra qu'il a adressé à l'Académie par l'intermédiaire de l'ambassade de France, et qu'il croit, à tort, n'être pas parvenu à sa destination.

(Commission du legs Bréant.)

M. Avenier de Lagrée envoie un nouveau Mémoire intitulé : « Machine à volume de vapeur d'eau saturé et à volume suréchauffé. » Une addition à ce Mémoire a été envoyée six jours plus tard.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

M. Vives demande et obtient l'autorisation de reprendre des pièces, qu'il avait précédemment présentées, concernant une machine à vapeur de son invention, pièces qu'il se propose de présenter de nouveau, après les avoir coordonnées et retouchées, au concours pour le prix relatif au perfectionnement de la navigation par les moteurs mécaniques.

M. Gagnage présente deux Notes, l'une sur un produit dont il avait déjà fait l'objet de plusieurs communications (le gluten ioduré) et dont il signale aujourd'hui les propriétés thérapeutiques récemment constatées par un médecin; l'autre sur un produit désigné par lui sous le nom d'iodophosphate sodique. Il adresse un échantillon de ce dernier composé, dans l'espoir que l'Académie voudra bien faire faire les expériences destinées à montrer s'il a réellement les propriétés que lui suppose l'auteur de la Note.

M. Honnet présente une addition à son Mémoire sur la comptabilité appliquée à l'agriculture.

M. Spiegler, de Brandeis (Bohême), adresse deux Notes : l'une, écrite en français, sur une méthode expéditive de calculer les Tables de logarithmes; l'autre, en allemand, relative au choléra.

Ces Notes sont renvoyées, la première à l'examen de M. Binet, l'autre à la Commission du legs Bréant.

M. Pons communique des réflexions sur les conséquences physiques qu'au-

rait, relativement à la Méditerranée, l'ouverture d'un canal qui mettrait cette mer en libre communication avec la mer Rouge.

L'Académie reçoit une Lettre de **M. Riedl de Leuenstern** accompagnant l'envoi d'un opuscule imprimé, écrit en allemand, l'examen d'une nouvelle théorie sur la nature de la lumière et des couleurs.

M. Babinet est invité à faire de cet opuscule l'objet d'un Rapport verbal.

Une Lettre de **M. Brennlike** annonce l'envoi de trois Mémoires de mathématiques qui n'ont pas été reçus.

Deux Lettres de **M. Brachet**, relatives à l'optique, sont renvoyées, comme les précédentes, à l'examen de M. Babinet.

PIÈCES APPARTENANT A LA SÉANCE DU 30 JUILLET.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet un Mémoire de *MM. Lacomme* et *Crouzat* sur le rapport de la circonférence au diamètre.

M. Chasles est invité à prendre connaissance de ce Mémoire, ainsi que d'une Lettre adressée de Vicence par *M. Malacarne*, Lettre relative à un opuscule sur le rapport du rayon du cercle avec la longueur de polygones réguliers inscrits et circonscrits. Une Note autographiée de M. *Lintz* sur les quadratures par approximation est également renvoyée à son examen.

ANATOMIE. — *Note sur le cerveau du Cabiai; par* **M. Camille Dareste.**

« Dans un Mémoire que j'ai présenté, il y a plus de trois ans, à l'Académie sur les circonvolutions du cerveau chez les Mammifères, et dans lequel je faisais connaître une relation singulière entre la taille des animaux et le développement de leurs circonvolutions cérébrales, je faisais valoir, comme une des preuves les plus remarquables à l'appui de ma thèse, le grand développement des circonvolutions chez un Mammifère de l'ordre des Rongeurs, le cabiai.

» L'existence des circonvolutions dans un Rongeur était alors un fait bien contraire aux idées généralement admises. D'Aubenton l'avait indiqué, il est vrai; mais la phrase très-brève de l'*Histoire naturelle* où il parle du cerveau du cabiai était restée ignorée des naturalistes; et dans tous les ouvrages d'anatomie comparée, on parlait du cerveau lisse des Rongeurs.

jusqu'au moment, très-rapproché de nous, où Duvernoy annonça de nouveau ce fait à l'Académie, sans toutefois entrer à son égard dans des détails descriptifs. Ayant eu récemment, depuis la mort de Duvernoy, connaissance des deux cerveaux de cabiais qu'il avait observés, j'ai pu reprendre ce travail et faire l'étude extérieure de ces cerveaux, qui sont actuellement déposés dans la galerie du Muséum.

» Ce cerveau est très-rétréci et assez bas à sa partie antérieure, tandis que la partie postérieure est très-développée en largeur et en hauteur. Il est même, en cette région, beaucoup plus large que long; car sa longueur n'est que de $0^{m},045$, tandis que sa largeur, prise d'une extrémité d'un hémisphère à l'autre, est $0^{m},055$.

» La face supérieure du cerveau nous présente des sillons très-profonds, qui délimitent des circonvolutions très-prononcées; mais ces circonvolutions diffèrent de celles que l'on observe chez les autres Mammifères, en ce qu'elles n'occupent point toute la surface d'un hémisphère et qu'elles ne s'étendent jamais au delà d'une moitié de ces parties de cerveau. Elles ont des contours droits et qui ne présentent point les sinuosités que l'on observe fréquemment sur les cerveaux des autres Mammifères.

» Je ne les décrirai point ici; car il serait difficile de comprendre cette description sans le secours d'une figure. Je dirai seulement que leur disposition ne paraît pas se rattacher à aucun des types cérébraux que j'ai décrits dans un récent Mémoire, et que le cerveau du cabiai paraît dériver d'un type à part qui serait propre aux Rongeurs. Quand on examine, en effet, la disposition des dépressions et des anfractuosités que présentent les cerveaux de certains Rongeurs, comme le paca, l'agonti et le porc-épic, on reconnaît que la disposition de ces anfractuosités représente, sur une très-petite échelle, les sillons si profonds et si nettement indiqués du cabiai.

» On ne trouve point, parmi ces sillons, de sillon comparable à la scissure de Sylvius, qui existe, plus ou moins développée, dans les trois types cérébraux des Primates, des Carnassiers, des Ruminants et des Pachydermes, et qui partage les cerveaux de ces animaux en deux lobes, l'un antérieur, l'autre postérieur à cette scissure. Ce fait, qui se retrouve chez les Insectivores et les Chéiroptères, annoncerait-il que le cerveau de ces animaux est construit sur le même type que celui des Rongeurs ou sur un type différent. C'est une question assez difficile à résoudre; car les Insectivores et les Chéiroptères sont des animaux de petite taille, et dont la surface du cerveau est lisse. Toutefois Leuret signale l'existence des circonvolutions dans un Chéiroptère de grande taille, la roussette : je n'ai pu me procurer jusqu'à

présent le cerveau de cet animal. Si le type cérébral du cabiai se retrouvait dans la roussette, nous trouverions dans ce fait une confirmation d'idée anciennement émises par M. Jourdan et par le prince de Canino, sur la réunion dans un seul groupe de tous les Mammifères dont le cerveau n'a qu'un seul lobe. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — TREMBLEMENT DE TERRE DU 25 JUILLET.

Observations faites à Lyon. (Extrait d'une Lettre de **M. Fournet** à *M. Elie de Beaumont.*)

« Nous venons d'avoir quelques secousses de tremblement de terre qui ont fort effrayé une foule de personnes. Dans mon bureau, ni moi, ni mon aide nous n'avons rien ressenti, quoique les employés casés dans la chambre voisine aient été secoués. Il y a des particuliers qui se sont plaints du mal de mer; mais vraiment il faut que j'aie été bien occupé ou que ma chambre soit bien solide, ou que le tremblement soit bien peu de chose, pour n'avoir pas même soupçonné ce phénomène. Provisoirement, je rassemble des données pour M. Perrey. »

Observations faites le 25 juillet à Fontenay, près Montbard, par **M. Seguin.**

« Hier 25, à midi cinquante minutes, temps moyen de mon observatoire, diverses personnes de la maison ont éprouvé quelques légères secousses de tremblement de terre. J'étais alors absent et n'ai pu constater ni la direction, ni le nombre, ni la durée, ni l'intensité des secousses; elles paraissent avoir eu lieu dans la direction de l'est à l'ouest, au nombre de trois à quatre, dans un intervalle de temps de huit à dix secondes.

» Ce matin, à 10 heures, le même phénomène s'est reproduit à peu près dans les mêmes circonstances, mais plus faiblement, et enfin une troisième fois à $2^h 20^m$.

» J'ai pensé, Monsieur, qu'il pourrait être utile de joindre ce peu de renseignements à ceux que l'Académie recevra sans doute d'autres personnes qui auront pu mieux observer ou recueillir des renseignements plus précis que je n'ai pu le faire sur les différentes phases de ce phénomène qui probablement aura eu lieu, comme toujours, sur une grande étendue. »

Observation faite à Wesserling (*Haut-Rhin*). (Extrait d'une Lettre de **M. Sacc**, écrite le jour même à *M. Charles Sainte-Claire Deville.*)

«... A 1 heure moins vingt minutes après midi, j'étais assis à ma table à écrire, quand je me sentis soulevé de terre; jetant les yeux autour de moi,

je vis les chaises se déplacer, un buffet se tordre avec le mur dans lequel il est enchâssé; puis, au bout d'environ deux secondes, tout rentra dans l'ordre. La secousse n'a pas été ressentie ailleurs dans la maison, dont mon cabinet occupe l'angle sud; la maison voisine, de l'autre côté de la route, n'ayant pas été secouée non plus, il paraît que l'angle sud de ma maison a marqué la limite nord de la bande de terre soulevée. Vers le sud, le tremblement de terre s'est étendu sur une largeur de cinq cents pas au plus; on ne l'a pas ressenti plus loin que l'église de Husseren. Sur la colline, le mouvement a été si fort, que la grosse cloche de notre fabrique a spontanément frappé deux coups et que les lampes suspendues au plafond se sont balancées. Dans les ateliers d'impression, les terrines pleines d'eau ont débordé, et les ouvriers épouvantés se sont enfuis dans la rue. Le tremblement de terre a été produit par un soulèvement dirigé régulièrement d'orient en occident; voici de quelle manière je m'en suis assuré. En examinant la couche si légère de carbonate calcique qui couvre la surface de nos grandes cuves d'eau de chaux dans lesquelles on n'avait pas travaillé depuis la veille, je l'ai vue à l'est, distante d'un bon décimètre du bord où elle laissait à nu l'eau qui apparaissait sous forme de mince croissant dont les cornes, de plus en plus effilées, allaient se perdre à l'ouest dans la couche de carbonate calcique qui touchait sur ce point aux bords de la cuve, bien qu'elle n'y fût plus adhérente; bref, la secousse avait soulevé et jeté de l'est à l'ouest la croûte de carbonate calcique existant à la surface de l'eau. Dans la cuve de chaux placée à côté de la première et où l'on ne travaille plus depuis un mois, la couche fort épaisse de carbonate calcique a été seulement soulevée, mais non pas déplacée; elle était entière, mais n'adhérait plus sur aucun point au bois. »

Observation du même phénomène à Allevard; Lettre de M. Niepce (26 juillet).

« J'ai l'honneur d'informer l'Académie des Sciences qu'un tremblement de terre très-intense s'est fait sentir dans la partie des Alpes où se trouvent les eaux thermales sulfureuses d'Allevard (Isère).

» Hier à 1 heure moins 10 minutes, par un vent du sud-ouest accompagné d'une forte pluie, une forte secousse de tremblement de terre s'est fait sentir à Allevard. Elle a été précédée d'une vibration très-forte suivie de deux secousses de six secondes chaque, environ à un intervalle de quatre secondes.

L'oscillation a été si forte, que les meubles ont été déplacés, les horloges se sont arrêtées.

» Les oscillations ont eu lieu du sud-sud-ouest au nord-nord-ouest.

» Le thermomètre marquait 15°,7 centigrades. Le baromètre indiquait 26 pouces 2 lignes.

» Le tremblement de terre s'est fait sentir très-violemment sur les hautes montagnes, et les troupeaux de vaches qui paissent dans les hauts pâturages en ont été effrayés. La plupart des vaches ont poussé des mugissements plaintifs, et sont restées plus de deux heures sans vouloir manger.

» Dix minutes après le tremblement de terre, j'ai examiné l'état de la source thermale, et j'ai constaté que son volume était le même, que sa température n'avait pas variée. Examinée avec le sulfohydromètre, l'eau sulfureuse ne m'a présenté aucun changement, si ce n'est que les gaz s'en dégageaient plus rapidement.

» J'ai répété ces expériences d'heure en heure jusqu'à ce matin 11 heures, et je n'ai pu constater aucune différence dans la source.

» Ce matin, à 10 heures moins 15 minutes, nous avons encore ressenti deux secousses, mais beaucoup moins intenses; l'oscillation avait la même direction que celle d'hier. »

Extrait du journal de Verdun sur le même phénomène. (Adressé par le directeur du journal, M. Lallemant.)

« On nous écrit de Montfaucon, le 26 juillet :

« Hier, vers une heure et demie après-midi, un tremblement de terre s'est fait sentir dans le Cloître, partie la plus élevée de notre localité : les secousses ont été tellement violentes, que la vaisselle et les objets appendus ont été mis en mouvement, plusieurs entre autres ont été détachés ou déplacés; des craquements très-sensibles ont été entendus dans les habitations, notamment dans les parties supérieures; quelques personnes, occupées à écrire, ont été interrompues par suite du mouvement imprimé à leur bureau et leur siége, et ont été tellement agitées, qu'elles se sont crues atteintes du vertige. Un serrurier a dû également quitter son enclume, qu'il lui semblait voir se renverser; un jeune homme malade au lit a appelé à son secours, croyant que quelque malavisé voulait renverser son lit; d'autres personnes, enfin, se ressentant de ces fortes secousses, sont sorties pour prendre l'air, se croyant atteintes d'ébranlement et d'étourdissements. Deux minutes après, environ, tout était fini. C'est un phénomène qui n'avait point encore été remarqué dans nos contrées. »

» Nous trouvons aussi ce qui suit dans nos correspondances :

« Une forte secousse de tremblement de terre a eu lieu le 25, à Lyon, à une heure moins un quart, et a occasionné de légers dégâts dans les maisons. Une de celles-ci, n° 35, rue Centrale, a une fissure du haut en bas. Des sonnettes ont été agitées; des domestiques ont couru aux portes. L'oscillation était de l'est à l'ouest. »

» On lit en outre dans le *Vœu National* de Metz :

« Plusieurs personnes assurent qu'une secousse de tremblement de terre s'est fait sentir à Metz, hier mercredi, à 1 heure 4 minutes du soir, dans la direction du nord au sud. Nous ne nions pas le fait, mais nous et un grand nombre de nos concitoyens n'avons nullement ressenti la secousse, ce qui prouve tout au moins qu'elle a été des plus légères et des plus inoffensives. »

M. V. Regnault communique sur le même tremblement de terre les extraits suivants de quelques journaux :

« Hier mercredi, 25 juillet, à $12^h 51^m$, deux secousses de tremblement de terre ont été ressenties à Genève. La première de ces secousses a été relativement assez faible; mais, à un intervalle d'environ trois secondes, celle qui lui a succédé a été la plus forte que, de mémoire d'homme, on ait, dit-on, éprouvée dans notre pays. Les ondulations paraissent, l'une et l'autre, s'être dirigées de l'ouest à l'est.

» Dans toutes les maisons, les mêmes accidents et les mêmes impressions se sont reproduits : cris, stupeur et même évanouissement des femmes, chute des plâtres, craquements violents dans les boiseries, meubles renversés ou violemment secoués; enfin tuiles et, çà et là, quelques cheminées jetées sur le pavé. On parle même de deux maisons qui auraient assez souffert, l'une au bas de la Cité, l'autre au quai du Seujet. N'oublions pas enfin que les tours de Saint-Pierre ont éprouvé un mouvement très-marqué d'oscillation, que l'une des cloches a sonné deux faibles coups, et que celle de l'Ile en a fait entendre, nous dit-on, six ou sept.

» Le mouvement a été fort sensible dans les deux parties les plus élevées de la ville, mais cependant il paraît s'être produit avec plus de force encore le long du Rhône et dans les rues basses. Inutile sans doute d'ajouter que chacun s'est précipité hors de chez soi, et que des groupes se sont formés immédiatement dans toutes les rues : mais heureusement que chacun n'a eu que ses propres impressions à raconter, et qu'il n'est point survenu d'accident sérieux. Toutefois, comme un tremblement de terre de cette force-là

est chose très-rare chez nous, nous serions reconnaissants aux personnes qui ont pu en observer quelques circonstances particulières, de vouloir bien nous les communiquer.

» *P. S.* — D'après les dépêches télégraphiques reçues hier dans l'après-midi, ce tremblement de terre a dû se ressentir dans une grande partie de l'Europe : on en parlait déjà, du moins, de Lausanne, Chambéry, Turin, Gênes, Paris, etc.

» Une dépêche télégraphique que nous avons reçue hier de Berne nous annonce que le tremblement de terre y a été très-violent. Il y aurait été ressenti *après* 1 heure.

» Hier matin, 26 juillet, vers $5^h 30^m$, on a ressenti à Genève une seconde secousse de tremblement de terre qui a été très-faible. A $10^h 12^m$, une troisième secousse lui a succédé qui a été assez marquée, mais qui est restée, pour la force, bien inférieure à celle d'avant-hier.

» Comme nous l'avons dit, cette première secousse a renversé un certain nombre de cheminées, non-seulement à Genève, mais encore à Carouge, et elle paraît avoir lézardé quelques maisons : la tour de l'Ile en particulier en porte des traces qui sont très-visibles depuis la rue.

» Ce phénomène a eu également un singulier effet sur les animaux. A Plainpalais, un troupeau de moutons a pris immédiatement la fuite, les chiens se sont mis à hurler, et sur la place de Coutance, deux bœufs qui conduisaient une charrette se sont immédiatement arrêtés et pendant quelques minutes ont obstinément refusé d'avancer.

» A Lausanne, dit le *Nouvelliste vaudois,* on a ressenti, à 1 heure moins quelques minutes, des secousses très-marquées de tremblement de terre; plusieurs cheminées sont tombées, des plafonds ont souffert : les oscillations allaient du sud au nord.

» A Yverdon, on a ressenti deux fortes secousses accompagnées d'un bruit sourd; les oscillations étaient nombreuses.

» Suivant la *Gazette de Lausanne,* le tremblement terre à duré cinq ou six secondes, et ses secousses ont été assez sensibles pour avoir engagé beaucoup de personnes à sortir de leurs maisons. Des meubles et des ustensiles de cuisine se choquaient ou frappaient contre les murs; plusieurs cheminées sont tombées. L'atmosphère était tranquille; il pleuvait abondamment. Les oscillations ont été nombreuses; quelques personnes en ont compté dix à douze.

» Dans l'après-midi, à $2^h 23^m$, une quatrième secousse de tremblement

de terre s'est fait sentir à Genève : elle a été assez forte pour mettre en branle quelques sonnettes dans les maisons et renverser encore une ou deux cheminées.

» D'après une dépêche télégraphique reçue de Lausanne, cette secousse aurait été plus forte dans cette dernière ville. C'était le contraire pour celle d'hier.

» D'après les nouvelles qui nous sont arrivées, le tremblement de terre de mercredi aurait été ressenti dans toute la Suisse avec assez de force, et particulièrement dans l'Oberland.

» Il en a été de même à Lyon, à Chambéry, où plusieurs cheminées ont été renversées; à Turin, Gênes et Alexandrie. A Grenoble, la secousse a été très-forte sur la rive droite de l'Isère, tandis qu'on ne l'a pas ressentie sur la rive gauche.

» Nous rappelons à cette occasion que nous sommes précisément à un siècle du fameux tremblement de terre qui détruisit la ville de Lisbonne le 1er novembre 1755.

Sion, 26 juillet :

« J'arrive de la vallée de Zermatt (Mont-Rose), et c'est à peine si je puis vous retracer l'effrayant spectacle dont j'ai été le témoin, à la suite du tremblement de terre qui vient de bouleverser cette partie du Valais.

» J'avais quitté Zermatt mercredi dans la matinée, et nous nous trouvions à Saint-Nicolas, au milieu de la vallée, lorsque, à $1^h\ 10^m$, un craquement épouvantable se fait entendre dans l'auberge où nous étions; les planchers s'enfoncent, la toiture les suit, et quelques autres maisons du village s'abîment en même temps : habitants, voyageurs et guides ont à peine le temps de s'enfuir; mais, au dehors, la montagne nous menaçait d'un danger bien plus redoutable encore, car au même moment elle se mettait en mouvement, et d'énormes rochers se précipitaient avec un bruit épouvantable jusque dans la Viége. Dans notre fuite, nous rencontrons quatre jeunes Hollandais, qui étaient partis de Stalden et qui se dirigaient sur Zermatt; le cheval de l'un d'eux avait été renversé sous lui par un bloc descendu des hauteurs; leur guide était grièvement blessé; deux châlets venaient d'être écrasés tout près d'eux sous une avalanche de pierres.

» Cependant les secousses continuaient toujours, et il fallait prendre un parti; de l'avis de tous, il fut décidé que l'on traverserait le torrent sur un pont en bois qui se trouvait au-dessus de nous, et que l'on chercherait à gagner, sur la rive droite de la Viége, le village de Grächen, que l'on nous

dit être dans une position qui le mettait à l'abri du danger. Malheureusement il n'en avait rien été : son église était lézardée et le haut du clocher renversé. Nous y fûmes accueillis avec la plus cordiale hospitalité par le curé, et nous y passâmes la nuit, pendant que, sur l'autre rive, les avalanches de pierres ne cessaient de tomber.

» Ce matin, jeudi, nous nous sommes remis en marche; grâce au dévouement de quelques habitants de Grächen, nous pûmes, à travers des chemins tout bouleversés, gagner Stalden où nous trouvâmes toutes les maisons en pierre ou complétement effondrées ou fissurées du haut en bas; même quelques maisons en bois avaient été renversées et gisaient sur le sol tout d'une pièce. Une fontaine sur la route avait cessé la veille de couler, au moment du tremblement de terre, et, un peu plus loin, nous dûmes traverser un torrent de boue qui avait jailli de la pente de la montagne et qui coupait la route.

» Tel fut le triste spectacle qui nous accompagna jusqu'à Viége, où nous trouvâmes alors le tableau que doivent offrir parfois les bourgs rapprochés du Vésuve. Les habitants épouvantés s'étaient enfuis et avaient passé la nuit en bivouaquant dans les champs. Du reste, mêmes tristes scènes qu'à Saint-Nicolas et à Stalden : toitures enfoncées, pans de murs renversés, maisons crevassées. Le clocher de la grande église était coupé par le milieu, et la voûte intérieure avait été précipitée dans la nef jonchée de débris. Chose remarquable, la vieille église, dont le clocher menace ruine depuis longtemps, était restée debout. En entrant à Viége, on disait autour de nous que M. Barman avait été grièvement blessé la veille.

» Il était environ $10^h 20^m$ et nous nous trouvions alors au nombre d'une trentaine de personnes réunies sur la place qui est devant l'auberge du *Soleil*, un affreux tonnerre souterrain dont le bruit me poursuit encore, nous enveloppe de toutes parts; une secousse violente lui succède, et au même instant toutes les maisons qui nous entourent chancellent sur leurs bases, les rochers bondissent sur la montagne, et une colonne d'eau crève le sol à nos pieds et se répand en bouillonnant. Tout le monde prit la fuite, à l'exception de deux ou trois personnes qui restèrent là, convaincues qu'ailleurs on ne courait pas moins de danger. Jusqu'à $2^h 30^m$, à cinq minutes d'intervalle, les secousses n'ont pas discontinué et elles nous ont accompagnés jusqu'à Sierre où nous arrivions à $2^h 30^m$. Au moment même où nous entrions dans cette ville, une tourelle de la maison de Courten, détachée par une forte secousse, s'abattait sur la grande route, et, sur tous les points, des avalanches de pierres descendaient de la montagne.

» Un voyageur que nous avons rencontré nous dit qu'il y avait eu également beaucoup de mal dans la vallée d'Anniviers. J'ignore ce qui s'est passé à Zermatt : on nous a dit cependant que le désastre est moins grand qu'à Saint-Nicolas et à Viége. Dans toute l'étendue de cette vallée, de larges crevasses se sont ouvertes dans le sol, et elles se continuent dans la vallée du Rhône jusqu'à Tourtemaneg.

» Les secousses paraissent avoir été également très-violentes à Aoste, à Louëche et sur la Gemmi, mais jusqu'à présent on ne parlait pas de graves accidents dans ces dernières localités.

» Il semble donc que la catastrophe ait surtout frappé les malheureux habitants de la vallée de Zermatt et de Viége : ajoutée à tant d'autres souffrances précédentes, elle épuise leurs ressources, et sans doute la générosité si souvent mise à l'épreuve de leurs confédérés de Genève voudra venir en aide à une calamité jusqu'ici sans exemple dans nos contrées, et à laquelle le reste de la Suisse paraît avoir échappé; ce serait peut-être la meilleure action de grâces que pourraient rendre à la Providence ceux qui ont vu de près le fléau et qui en ont été épargnés. »

« Une cinquième et une sixième secousse de tremblement de terre se sont fait sentir à Genève, la première, jeudi soir à $11^h\ 10^m$ environ, la seconde hier matin, vendredi, à $4^h\ 12^m$. L'une et l'autre ont été très-faibles.

» Nous avions fait appel aux observations que l'on croirait intéressantes à publier : nous en avons reçu un bon nombre, parmi lesquelles nous faisons un choix. On nous écrit donc de Genève :

« Dans le haut de la ville, le baromètre, au moment du tremblement de terre de mercredi, était à 0,729, avec une tendance à monter; le thermomètre était à 15 degrés. La seconde secousse a duré vingt secondes, et ses ondulations allaient évidemment du nord-nord-est au sud-sud-ouest. Il en était de même pour le tremblement de terre de jeudi après midi; seulement il y avait plutôt secousses qu'ondulations. La Fusterie a sonné un coup, et l'Ile trois coups, moins forts que ceux de mercredi. Plusieurs bâtiments ont réellement souffert, et le département des travaux publics a dû immédiatement prendre quelques mesures indispensables dans le cas où les secousses se seraient renouvelées. »

» Nous avons déjà donné quelques détails sur Lausanne; en voici sur d'autres localités du canton de Vaud :

« Hier (mercredi), nous écrit-on, tous les villages du pied du Jura, jusqu'à Nyon, ont ressenti une violente secousse de tremblement de terre : il

était $1^h\ 15^m$; les objets suspendus se mouvaient dans une direction parallèle à la montagne. »

A Gingins :

« Hier, mercredi 25, à 1 heure et quelques minutes de l'après-midi, nous avons ressenti deux secousses de tremblement de terre, à quelques secondes l'une de l'autre, la première moins forte que la seconde. Chaque habitant s'est immédiatement précipité hors de sa maison.

» Beaucoup de portes se sont ouvertes; des berceaux se sont mis en mouvement; une dame, assise devant sa cheminée, a failli être renversée; mon domestique, qui se reposait sur son lit, a été jeté du côté de la paroi; puis un grand bruit dans la grange. »

A Vevey :

« D'abord, c'est à $12^h\ 53^m$ que le tremblement de terre a eu lieu ici; nous avons ressenti trois secousses, les deux dernières très-fortes, et cela dans l'espace de vingt à trente secondes; les oscillations ont paru venir du sud au nord, et elles ont été ressenties dans toutes les parties de la ville, puisqu'en un instant, et malgré une pluie abondante, les rues ont été littéralement pleines de monde et surtout de femmes épouvantées, et dans quelques quartiers criant même au secours. On a cependant peu de malheurs à déplorer, bien que deux ou trois cheminées soient tombées. Dans un galetas, un tas de bois a dégringolé à la grande épouvante des locataires : un vieillard étendu sur le bord de son lit où il s'était endormi a été jeté sur le plancher; enfin dans les appartements les meubles craquaient, et les tableaux dansaient contre les parois.

» A Chardonne, à une heure d'élévation de Vevey, plusieurs cheminées sont aussi tombées.

» Dans plusieurs écuries, des vaches ont poussé des cris plaintifs.

» Ce matin (jeudi) à $9^h\ 50^m$, une nouvelle secousse s'est fait sentir, mais moins forte qu'hier; le temps est très-beau et très-chaud; mais hier soir il faisait froid quoique le temps se fût également remis au beau. »

A Payerne :

« De violentes secousses de tremblement de terre viennent de se faire ressentir dans notre ville où elles ont semé l'épouvante et la terreur. Les oscillations semblaient être de l'est à l'ouest, et leur durée a été de trois à quatre secondes. »

A Morat :

« A 1 heure de l'après-midi, trois assez fortes secousses de tremblement de terre viennent de se faire sentir. Les cloches ont frappé quelques coups très-forts. Les oscillations venaient du sud. »

A Neuchâtel :

« Hier, 25 juillet, à $12^h 53^m$, nous avons ressenti une secousse de tremblement de terre, immédiatement suivie d'une seconde plus forte et plus prolongée que la première. Les oscillations paraissaient suivre la direction du sud-ouest au nord-est; on a cru au premier moment les ressentir dans le sens vertical; elles ont été ensuite décidément horizontales. La secousse tout entière a duré, suivant les uns, cinq à six secondes, huit à neuf suivant les autres : c'est, en tout cas, la plus longue et la plus forte que, de mémoire d'homme, on ait ressentie dans nos contrées. Elle l'a été surtout très-vivement dans le quartier du gymnase et dans les rues de la Place d'armes et du Musée. Au dire de personnes dignes de foi, l'oscillation des murailles a été sensible à la vue. Au gymnase, un plafond en gypse s'est fendu ; dans le musée, des bocaux ont été renversés; dans l'intérieur de plusieurs maisons, les meubles s'agitaient, les ustensiles s'entre-choquaient, des sonnettes ont tinté comme si elles eussent été violemment tirées; sur divers points de la ville, quatre ou cinq cheminées ont été plus ou moins dégradées et des personnes ont failli être blessées par la chute des débris. Nombre d'habitants émus sont sortis de leurs maisons dans la rue; des personnes faibles ou maladives ont éprouvé, au moment même, un vertige ou des nausées. (Même observation à Genève.) Nous avons remarqué l'agitation avec laquelle les oiseaux voltigeaient dans l'air. Le bruit sourd qui accompagne d'ordinaire un tremblement de terre s'est fait entendre aussi cette fois, mais il se confondait avec la vibration des vitres, le bruit des meubles agités et le craquement des charpentes et des boiseries. Le baromètre, chose remarquable, n'a éprouvé aucune variation. »

A la Chaux-de-Fonds :

« Une forte secousse de tremblement de terre a eu lieu ici à $12^h 53^m 23^s$. Elle a duré environ douze secondes, et elle paraissait se diriger du sud-est au nord-ouest. Elle s'est particulièrement fait sentir sur la place de l'Hôtel-de-Ville et au Petit-Quartier. Plusieurs cheminées sont tombées, entre autres celle de l'hôtel des Postes.

» Le régulateur de l'hôtel de ville s'est arrêté : voilà comment j'ai pu vous indiquer l'heure précise de l'événement.

» Une dépêche télégraphique du Locle parle de régulateurs arrêtés à $12^h 55^m$. Mouvement de l'ouest à l'est.

» D'après une lettre de Môtiers, il y aurait eu trois secousses de trois secondes de durée, suivies d'une secousse plus petite. Craquement des toits et parois. Les habitants sortent effrayés des maisons. Du reste, point de dommages connus jusqu'à 2 heures de l'après-midi. »

A Saint-Blaise :

« Les secousses étaient horizontales : on a remarqué des meubles déplacés, des portes mal closes violemment ouvertes, les chiens hurlant et le bétail la tête basse ; les habitants se hâtaient de sortir de leurs demeures. Un voyageur qui se trouvait à l'hôtel de la Croix-Blanche, le dos tourné au nord, et tenant entre ses jambes une canne fortement ferrée à la partie inférieure, la vit, à deux reprises, glisser violemment sur le plancher. La secousse avait eu lieu du nord au sud. »

A Bienne :

« Tremblement de terre ; des cheminées sont tombées ; les orgues brisées ; les cloches ont tinté. »

A Berne (mercredi) :

« La secousse s'est prolongée en s'affaiblissant ; elle a été violente, car les oscillations des lampes ont duré plusieurs minutes.

» Le jeudi 26, deux nouvelles secousses se sont fait sentir dans cette ville, comme à Genève, l'une à $10^h 8^m$ du matin, l'autre à $2^h 30^m$ après midi, toutes deux dirigées du sud au nord. »

A Thoune :

« Aujourd'hui, à $12^h 50^m$ ou 52^m, on a ressenti une secousse bien marquée de tremblement de terre. Les ondulations de la surface terrestre se sont succédé, au nombre de trois ou quatre, dans le sens du sud-ouest au nord-est, pendant un espace de temps de quatre secondes environ. Les officiers de l'École militaire, attablés dans ce moment dans la grande salle de l'hôtel du Faucon, en ont été pour la plupart très-vivement frappés. Plusieurs ont éprouvé comme une espèce d'étourdissement qui leur a montré les tapisseries en mouvement ; la table a subi un frémissement sensible, et un gros lustre suspendu dans le milieu de la salle

a reçu un mouvement d'oscillation qui a duré pendant plus d'un quart d'heure. Il tombait au même instant une forte pluie qui dure encore, mais sans orage. »

Bains du Gournigel :

« Le tremblement de terre y a mis en grand émoi la nombreuse société qui s'y trouve. La commotion y a été très-forte et peut avoir duré une seconde et demie ; c'était à $12^h\ 35^m$ (?). L'oscillation était alternative de l'est à l'ouest. L'atmosphère était tiède et humide. Baromètre immobile. »

A Soleure :

« La secousse a été précédée, malgré un temps pluvieux, par une chaleur accablante : elle a été si violente, que les cloches ont sonné, plusieurs cheminées ont été renversées, et quelques maisons lézardées. »

A Liestal (Bâle-Campagne) :

« Quatre ou cinq secousses se sont succédé ; la première et la dernière ont été plus faibles; on n'a pas perçu de bruit semblable à celui d'un fort vent ou du tonnerre, comme ailleurs : le ciel était très-nuageux, l'air pesant : le baromètre marquait 27′ 1,1′ et le thermomètre 11°,8 Réaumur. »

A Lucerne :

« A $12^h\ 50^m$ ont eu lieu plusieurs violentes secousses, dirigées de l'ouest à l'est; deux d'entre elles en particulier, à une demi-minute de distance, ont ébranlé les maisons et précipité deux cheminées : la cloche de l'hôtel de ville a été mise en branle, et la voûte de l'église des jésuites a été traversée de deux fissures, dirigées, l'une de l'ouest à l'est, l'autre du sud au nord : un professeur a quitté précipitamment sa chaire et laissé là son auditoire. D'après la *Gazette de Lucerne,* la secousse a été plus forte dans la petite ville que dans la grande, séparée de la première par la Reuss et située sur un terrain plus élevé. »

A Elgg (frontière de Thurgovie) :

« Secousse violente de 15 à 20 secondes de durée, à une température de 13° R. Immédiatement après le tremblement de terre, le ciel, qui était légèrement couvert, s'assombrit et il tomba une forte pluie. Le jour précédent, le thermomètre était à 21° R., et la chaleur accablante. »

A Schwytz :

« Effroi général de la population, à la suite de deux fortes secousses ver-

ticales se succédant rapidement l'une à l'autre : les parquets balançaient, les murailles craquaient, les fenêtres frémissaient et les sonnettes tintaient. »

Dans l'Obwald :

« Trois secousses d'une force telle, que jamais, dans ce pays, on n'a rien éprouvé d'analogue, se sont fait sentir de l'ouest à l'est. »

A Zurich :

« Forte secousse de quelques secondes, pendant une grosse pluie d'orage, paraissant venir du nord : des petits enfants ont été renversés à terre. »

A Sion :

« Un tremblement de terre des plus intenses s'est fait ressentir à Sion, à $12^h 45^m$. Les oscillations se sont dirigées du levant au couchant, et ont duré environ vingt secondes. Plusieurs cheminées ont été renversées, et quelques maisons ont été fortement lézardées. On a entendu dans plusieurs appartements le tintement des sonnettes. »

A Vétraz (à une lieue d'Annemasse) :

« J'étais occupé dans ma chambre lorsque, à $12^h 45^m$, je sentis un mouvement violent du plancher et des secousses horizontales et saccadées du meuble sur lequel j'étais assis. En même temps, les fenêtres et les boiseries craquèrent; bref, je crus que la maison s'écroulait, et je m'élancai dehors pour voir ce qu'il en était. Mes domestiques de campagne et quelques voisins étaient aussi sortis fort effrayés, et avaient tous eu la même sensation, c'est-à-dire que la maison s'écroulait. Les secousses, qui ont été au nombre de cinq ou six, ont duré environ trois secondes, avec un léger intervalle entre la première et les dernières. »

A Annecy :

« On a ressenti, dans notre ville, vers $12^h 45^m$, trois secousses successives de tremblement de terre. Chose extraordinaire ! des quartiers ont été horriblement ébranlés, tandis que d'autres n'ont pas reçu la moindre impulsion. Ainsi le faubourg du Sépulcre, la rue Notre-Dame et celle du Pâquier, on vu leurs maisons subir une oscillation ondulatoire, tandis qu'à côté, dans la rue Sainte-Claire, dans la rue Royale et dans le faubourg de Bœuf, bien peu de personnes se sont aperçues du terrible phénomène.

» Une cheminée a été renversée dans la rue du Pâquier; on nous assure que des dégâts ont eu lieu ailleurs, mais nous ne pouvons le garantir, attendu que nous ne les avons pas vus. »

A Chambéry :

« Nous avons éprouvé mercredi, à $12^h 48^m$, une secousse de tremblement de terre. La secousse a duré au moins vingt secondes. La plupart des maisons de Chambéry ont été ébranlées : celle qui l'a été le plus violemment est celle où se trouve la Banque de Savoie ; plusieurs de ses cheminées ont littéralement couvert le sol de leurs débris. Des cheminées sont également tombées dans la rue du Collége, sur la place Château et dans plusieurs autres rues. L'horloge de la place Saint-Léger a sonné un coup très-distinct. Chez un négociant, les glaces et les globes qui se trouvent dans le magasin se sont entre-choqués, sans accident toutefois. Chez un horloger, plusieurs pendules se sont arrêtées. Dans plusieurs appartements, des plafonds se sont fendus, et un grand nombre de lustres ou de vases à fleurs suspendus ont gardé, pendant quelques minutes, un mouvement marqué d'oscillation. Du reste, cette secousse n'a produit aucun accident grave. »

Lettre de M. Prost *à l'occasion du tremblement de terre du 25 juillet.*

« Depuis le 13 avril, date de la Notice sur le tremblement de terre du 29 décembre dernier, qui a eu l'honneur d'être mise sous les yeux de l'Académie, plusieurs des prévisions qui y sont exprimées se sont réalisées. Ainsi l'éruption du Vésuve, qui a débuté le 30 avril, a été annoncée à Nice par un abaissement subit du niveau de la mer, ainsi que, d'après d'anciennes traditions, j'ai pu l'indiquer page 14 de la Notice. Il faut cependant ajouter que le 18 mai, à 1 heure de l'après-midi, la mer baissa brusquement d'environ 70 centimètres. Depuis midi jusqu'à 6 heures, les oscillations du pendule atteignirent leur maximum d'intensité ; de 2 à 6 heures, les cristaux des candélabres du salon furent mis en mouvement, et cependant ces phénomènes n'ont pas paru liés avec l'éruption du Vésuve qui tirait à sa fin.

» Le fait si curieux des oscillations du sol, agissant alternativement dans des directions opposées, qui n'avait jamais été observé jusqu'à présent, s'est répété chaque jour, et je joins à cette Note le journal tenu exactement jusqu'à la veille de mon depart. Ce phénomène avait paru s'affaiblir dans les premiers jours de juin ; mais vers la fin du mois il avait repris avec une intensité croissante et dans un proportion telle, qu'avant de partir j'ai pronostiqué une secousse dans le courant de juillet, et elle a eu lieu effectivement le 25, à la même heure qu'on l'a ressentie depuis Milan jusqu'à Strasbourg.

» Dans les premiers jours de juillet, ces frémissements du sol étaient sou-

vent accompagnés du bruit souterrain, qui avait cessé de se faire entendre depuis la fin de janvier.

» Comme je l'ai dit, page 25 de la Notice, l'intensité de ces vibrations était très-variable; quelquefois elles en ont acquis assez pour passer au rang de légères secousses : ce qui m'a conduit à regarder un tremblement de terre comme une de ces vibrations arrivées à son apogée d'intensité. Cette appréciation et quelques-unes de celles indiquées page 24 de la Notice se trouvent confirmées par les observations contenues dans la Lettre adressée de Chapareillau (Isère), par M. Arragon à M. Babinet. Il serait maintenant bien curieux de savoir si les vibrations du sol constatées à Nice depuis la secousse du 29 décembre, s'établiront également dans toutes les localités qui viennent d'éprouver celle du 25 juillet.

» J'ajouterai encore que dans l'étude que j'ai essayé de faire de ces curieux phénomènes, j'ai beaucoup regretté de n'avoir pu chaque jour constater l'*heure précise* à laquelle les oscillations passaient de la première direction dans la seconde. C'est un élément important, qui manquera lorsqu'on comparera mon journal avec la position de la lune chaque jour; mais il aurait fallu un observateur *ad hoc* qui ne perdît jamais le pendule de vue. »

Journal des vibrations du sol à Nice; par M. Prost.

Janvier 1855.

Le 29, de 5 heures du soir à 11 heures du matin.

Le 30, de 2 heures du soir à 3 heures du matin.

Le 31, de 7 heures du soir à 8 heures du matin.

Février 1855.

Le 1er, immobilité.

Le 2, de 2 heures du soir à 11 heures du soir.

Le 3, de 11 heures du matin à 6 heures du soir.

Le 4, de 5 heures du soir à 7 heures du matin.

Le 5, à 11 heures du matin, agitation violente; à 2^h 15^m, secousse de tremblement de terre; oscillation violente jusqu'à 4 heures du matin. Le 6, interruption; reprise très-violente à 11 heures; secousse légère à 3^h 30^m; interruption.

Le 7, de 9 heures à 11 heures du matin; reprise avec intensité à 1 heure; continue toute la nuit.

Le 8, interrompue à 9 heures du matin; reprise avec intensité à 11 heures; très-faible à 8 heures du soir; reprise à 11 heures; cessé à minuit.

Le 9, repris à 9 heures du matin; continué avec violence tout le jour et la nuit. Cessé le 10 à 3 heures après midi; très-intense vers 11 heures du soir. Cessé le 11 à 9 heures du matin; repris à 6 heures du soir.

Février 1855.

Le 12, toute la journée grande intensité; presque cessé à $11^h\,30^m$ du soir.

Le 13 au matin, très-faible, augmenté graduellement d'intensité; très-fort à 8 heures du soir; cessé à minuit.

Le 14, repris fortement à 11 heures du matin; très-fort tout le jour et une partie de la nuit.

Le 15, très-faible.

Le 16, repris fortement à midi, diminué à 8 heures du soir; cessé le 17 à 8 heures du matin.

Le 18, très-faible; repris très-fortement à midi.

Le 19, continué très-violent; cessé à 8 heures du soir.

Le 20, très-faible (probablement deuxième direction???); au soir, repris très-fort.

Le 21, toute la journée très-fort.

Le 22, cessé à 8 heures du matin; repris à 8 heures du soir; très-fort toute la nuit. Cessé le 23 à 9 heures du matin; immobile toute la journée; repris à 10 heures du soir; très-fort toute la nuit. Cessé le 24 à 8 heures du matin (légères vibrations de la chaîne, deuxième direction?); repris à 5 heures du soir; très-fort à 11 heures, *bruits souterrains*. Cessé le 25 à 7 heures du matin; repris faiblement à 4 heures du soir; cessé à 10 heures.

Le 26, repris à $1^h\,30^m$; cessé à 3 heures.

Le 27, repris à $2^h\,30^m$; cessé à $3^h\,30^m$.

Le 28, repris à 4 heures du soir; très-fort à 9 heures; cessé à minuit.

Mars 1855.

Le 1er, repris à 2 heures; très-fort à 8 heures; cessé à 1 heure du matin.

Le 2, repris à 11 heures; cessé à 8 heures du soir.

Le 3, repris à 10 heures faiblement, à *courts intervalles d'une demi-heure*.

Le 4, *id.* (tremblement de terre près de Constantine).

Le 5, très-faible (deuxième direction?).

Le 6, repris avec intensité à 5 heures du soir; continué toute la nuit.

Le 7, continue plus faiblement; repris avec une grande intensité à 8 heures du soir; cessé à 7 heures du matin.

Le 8, repris avec force à 11 heures du matin; à 11 heures du soir, très-violent (*bruits souterrains*).

Le 9, cessé à 7 heures du matin.

Le 10, repris avec intensité de 10 heures du matin à $10^h\,30^m$.

Le 11, immobile.

Le 12, *idem.*

Le 13, repris vers le soir; continue le 14 avec une intensité variable, très-forte le 15 à minuit; continue très-faiblement pendant la journée du 16 (*deux secousses de tremblement de terre à San-Remo*).

Le 17 au matin, très-intense (tremblement de terre, à 7 heures du matin, à Villach, Clagenfurth); diminué graduellement jusqu'au soir.

Le 18, très-faible, seulement un léger frémissement de la chaîne (deuxième direction??).

Le 19, *idem.*

Le 20, *idem.*

Le 21, *idem;* recommencé violemment à 10 heures du soir. Cessé le 22 à 10 heures du matin; repris à 10 heures du soir. Cessé le 23 à 7 heures du matin; repris avec intensité à 10 heures; continué tout le jour (*extrême* à minuit).

Le 24, intensité extrême tout le jour; cristaux des candélabres; expérience de l'aiguille.

Le 25, disparue le matin; *découverte des vibrations en sens perpendiculaire.* Cessé le soir.

Le 26, repris dans la nouvelle direction toute la journée.

Mars 1855.

Le 27, cessé le matin à 10 heures; repris dans la première direction jusqu'à 4 heures (deux secousses de tremblement de terre à San-Remo à 3h 30m); immobile.

Le 28, repris à midi jusqu'au lendemain 29 même heure (deuxième direction).

(Le 29, à 1h 30m, à Alger, *secousses* dans la deuxième direction, *nord* et *sud*).

Le 30, deuxième direction, faible.

Le 31 à midi, repris avec force dans la première direction; tous les cristaux du salon oscillent pendant une demi-heure.

Avril 1855.

Le 1er, deuxième direction de 2 heures à 9 heures du soir.

Le 2, *idem*; très-faible.

Le 3, première direction, très-fort de 9 heures du matin à midi.

Le 4, *idem*; commencé à 9h 30m du matin; cessé à 2 heures (les cristaux du salon en oscillation).

Le 5, commencé assez fort à 4 heures du soir; cessé à 9 heures.

Le 6, immobile.

Le 7, immobile.

Le 8, à 11 heures, première direction.

Le 9, à 9 heures, deuxième direction, duré tout le jour.

Le 10, *idem*; très-intense (cristaux du salon).

Le 11, *idem*; moins fort; à 7 heures du soir, intense.

Le 12, repris à 10 heures du matin dans la première direction; très-intense tout le jour (cristaux en oscillation). (Tremblement de terre à Constantine à 8 heures).

Le 13, *idem*.

Le 14, deuxième direction, faible.

Le 15, repris à 5 heures du soir, dans la première direction, avec intensité.

Le 16, *idem*; l'intensité diminue.

Le 17, deuxième direction, faible.

Le 18, *idem*.

Le 19, repris à 5 heures du soir très-vivement dans la première direction.

Le 20, au matin, *idem*; cessé à midi (secousses de tremblement de terre à Raguse).

Le 21, au matin, deuxième direction, faible; repris à 6 heures du soir, très-vivement, dans la première direction; cessé le 22 au matin; repris le soir.

Le 23, au matin, deuxième direction.

Le 24, *idem*.

Le 25, *idem*; faible.

Le 26, trois changements de direction en trois heures.

Le 27, au matin, première direction; le soir, deuxième direction.

Le 28, au matin, deuxième direction; repris, à midi, première direction.

Le 29, *idem*; éruption du Vésuve à 11 heures du soir.

Le 30, repris à 11 heures dans la première direction; abaissement du niveau de la mer.

Mai 1855.

Le 1er, deuxième direction toute la journée.

Le 2, *idem*; repris à 11 heures du soir dans la première direction, fortement.

Le 3, deuxième direction, faible.

Le 4, première direction à 11 heures du matin; intense à 6 heures du soir.

Le 5, au matin, première direction, faible.

Le 6, deuxième direction, faible.

Le 7, *idem*.

Le 8, deuxième direction, faible.

Le 9, à 10 heures du matin, première direction, faible.

Le 10, matin, deuxième direction, faible; à 11 heures du soir, première direction, très-fort.

Le 11, matin, première direction, très-fort; à 9 heures, faible.

Le 12, deuxième direction, faible.

Mai 1855.

Le 13, première direction, très-fort; cessé à midi; repris le soir (tremblement de terre à Avignon).

Le 14, première direction à 9 heures du matin, très-fort : aiguilles; changement de direction à 5 heures précises.

Les 15, 16 et 17, deuxième direction, faible.

Le 18, abaissement du niveau de la mer à 1 heure; première direction très-fort; oscillation des cristaux de 5 heures à 8 heures du soir.

Le 19, deuxième direction, faible.

Le 20, première direction, 2 heures du matin; cessé à 8 heures du soir.

Le 21, deuxième direction, faible.

Le 22, ouragan à 2 heures de la nuit; première direction très-fort; continué toute la journée; encore très-fort à $10^h 30^m$ du soir.

Le 23, à 8 heures du matin, deuxième direction faible; 10 heures du soir, première direction, très-fort.

Le 24, à 8 heures du matin, première direction, moyenne; 2 heures, deuxième direction, faible.

Le 25, matin, *idem;* 7 heures du soir, première direction, fort; $10^h 30^m$, *idem.*

Le 26, matin, 8 heures, deuxième direction, faible; *idem.*

Le 27, matin, *idem;* 5 heures du soir, première direction, fort; 10 heures du soir, R.

Le 28, matin, R.; 1 heure, première direction, fort; 5 heures, deuxième direction, faible; $10^h 30^m$, première direction, très-fort.

Le 29, matin, deuxième direction, W.; $5^h 30^m$, première direction, fort; $10^h 30^m$, *idem.*

Le 30, matin, première direction, M.; midi, *idem;* 11 heures du soir, fort.

Le 31, matin, première direction, $9^h 30^m$; 1 heure, très-fort; deuxième direction, W.

Juin 1855.

Le 1er, matin, deuxième direction, faible; siroco, orage; *idem;* 3 heures du matin, légère secousse.

Le 2, matin, deuxième direction ...; 5 heures du soir, première direction, fort; $10^h 30^m$, très-fort.

Le 3, matin, deuxième direction, W; midi, première direction, fort; 5 heures, deuxième direction, W; $10^h 30^m$, première direction, fort.

Le 4, matin, 7 heures, première direction, fort; $11^h 30^m$; 5 heures du soir, deuxième direction, W; 11 heures, première direction, très-fort.

Le 5, matin, 6 heures, première direction, très-fort; 9 heures, deuxième direction, W; $10^h 30^m$, première direction, fort.

Le 6, matin, première direction, fort; 11 heures, deuxième direction, W; 5 heures, *idem;* $10^h 30^m$, première direction, très-fort, eaux de la mer très-basses.

Le 7, matin, première direction très-fort; 8-9 heures, 11-2 heures, deuxième direction, W; 6 heures, première direction, moyenne; 11 heures, deuxième direction, W.

Le 8, matin, deuxième direction, fort; 5 heures, première direction, moyenne; $10^h 30^m$, deuxième direction.

Le 9, matin, deuxième direction, fort; 1 heure, *idem ;* 5 heures, deuxième direction, moyenne; $10^h 30^m$, *idem,* W.

Le 10, immobilité, *idem.*

Le 11, *idem;* $10^h 30^m$ du soir, première direction, W.

Le 12, 7 heures du matin, *idem ;* 1 heure, *idem;* 10 heures du soir, deuxième direction, W.

Le 13, matin, *idem;* $10^h 30$ do soir, première direction, W.

Le 14, matin, première direction, fort; midi, *idem,* très-fort; $10^h 30^m$, immobilité.

Le 15, matin, immobilité, secousses.

Juin 1855.

Le 16, matin, immobilité; midi, première direction, fort; 10 heures, très-fort; $10^h 30^m$, arrêt.

Le 17, matin, première direct., moyenne; 10 heures, *idem*, très-fort; 5 heures, *idem*; $10^h 30^m$, *idem*, secousses.

Le 18, matin, *idem*; 10 heures, très fort; midi, *idem*; $3^h 30^m$, *idem*; $5^h 30^m$, deuxième direction, moyenne; 10 heures, *idem*, fort.

Le 19, matin, deuxième direct., moyenne; midi, *idem*; $5^h 30^m$, fort; $10^h 30^m$, *idem*.

Le 20, matin, deuxième direct., moyenne; midi, *idem*; 5 heures du soir, première direction; 10 heures, *idem*, fort; secousses et bruit.

Le 21 matin, première direction, fort; 11 heures, *idem*; 5 heures, *idem*; 10 heures, deuxième direction, W.

Le 22, matin, deuxième direction, W.; 10 heures, *idem*; $10^h 30^m$, *idem*, fort; secousses, bruit.

Le 23, matin, deuxième direction, W.; midi, immobilité; 5 heures, *idem*; 10 heures, première direct., très-fort; secousses, bruit.

Le 24, matin, première direction, fort; midi, *idem*, W.; 5 heures, deuxième direction; 10 heures, première direction, très-fort; secousses, bruit.

Le 25, matin, première direct., moyenne; 5 heures du soir, deuxième direction, W.; 10 heures, *idem*, fort.

Le 26, immobilité; midi, première direction, W.; 5 heures, fort; 10 heures; très-fort; secousses, bruit.

Le 27, matin, première direction, fort; midi, *idem*; $2^h 30^m$, *idem*; 7 heures du soir, deuxième direction, W.; 10 heures, *idem*.

Le 28, matin, deuxième direction, fort; midi, deuxième direct.; 2 heures, première direction, fort; 10 heures, première direct., très-fort.

Le 29, matin, deuxième direction, W.; 5 heures, première direction; 10 heures du soir, première direction, fort.

Le 30, matin, deuxième direction, W.; 2 heures, deuxième direction, fort; 5 heures, *idem*; 10 heures, première direction, fort; bruit, secousses.

Juillet 1855.

Le 1er, matin, première direct., très-fort; $7^h 30^m$, *changement de direction*; midi, deuxième direction, moyenne; $10^h 30^m$ du soir, immobilité.

Le 2, matin, immobilité; midi, première direction, W.; 10 heures, *idem*.

Le 3, matin, immobilité; $5^h 30^m$, première direction, fort; 10 heures, *idem*; petites secousses brusques.

Le 4, matin, immobilité; midi, *idem*; 10 heures du soir, deuxième direct., faible.

Le 5, matin, deuxième direction, très-fort; $10^h 30^m$ du soir, deuxième direction, fort; brusques et courtes secousses.

Le 6, matin, deuxième direction, fort; 1 heure, première direction, *température 31 degrés centigrades*; 7 heures, deuxième direction; 10 heures, très-fortes secousses.

Le 7, matin, immobilité; 9 heures, première direction, faible; 10 heures du soir, deuxième direction, fort.

Le 8, matin, immobilité; 9 heures, première direction, faible; 1 heure *très-fort*; 6 heures, deuxième direct., faible; 3 heures, très-fort.

Les diverses communications relatives au tremblement de terre du 25 juillet sont renvoyées à l'examen d'une Commission composée de MM. Élie de Beaumout, Babinet, Bravais.

ÉLECTROCHIMIE. — *Sur la loi des équivalents électrochimiques; par* **M. I. Soret.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet, Despretz.)

« Dans un Mémoire que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie, il y a quelques mois, j'ai fait voir que l'on obtient des poids égaux de cuivre quand on soumet à l'action d'un même courant les différents électrolytes dans lesquels le cuivre forme l'élément électropositif, ou ce qu'on a appelé le *cation*.

» Je m'étais proposé d'étudier de même les différents électrolytes dont le radical électropositif est l'hydrogène; j'avais même commencé quelques expériences, mais j'ai renoncé à ce travail, devenu inutile depuis que M. Despretz a publié ses recherches sur ce sujet et annoncé son intention de les poursuivre. Je me bornerai à rapporter ici l'observation suivante sur la décomposition de l'eau.

» Lorsqu'on soumet de l'eau distillée à l'action d'une pile un peu énergique (60 éléments de Grove de petite dimension), les bulles gazeuses qui se dégagent sur l'un des électrodes sont attirées par l'autre électrode, probablement en vertu de la grande différence de tension de l'électricité à la surface des deux pôles. Les molécules de gaz, et peut-être d'eau, électrisées par leur contact avec l'un des pôles, viennent se décharger sur l'autre.

» Il est possible que, par ce transport *mécanique*, si je puis m'exprimer ainsi, il y ait passage d'une certaine quantité d'électricité inefficace, d'autant plus grande nécessairement, que les électrodes sont plus rapprochés. Mais j'ignore si la proportion peut en devenir sensible.

» Il n'en est pas de même dans l'eau acidulée dont la conductibilité est beaucoup plus grande, parce que la différence de tension des deux électrodes est beaucoup moins considérable.

» Revenons à la loi des équivalents électrochimiques.

» On peut, je crois, considérer comme démontré par les recherches mentionnées plus haut, qu'en prenant séparément les groupes d'électrodes différents dont le courant sépare le même radical électropositif ou cation, la loi de Faraday est exacte dans les limites d'erreurs d'observation. M. Buff a démontré un second point: il a fait voir, particulièrement pour l'azotate d'argent, que le point d'argent séparé est exactement proportion-

nel à la quantité d'électricité qui traverse l'électrolyse, quelle que soit l'intensité du courant (1).

» Pour compléter la vérification de la loi de Faraday, il faut aussi montrer qu'un même courant traversant des électrolytes dont les éléments électropositifs sont différents, sépare des poids de ces élèments proportionnels à leurs équivalents chimiques. C'est dans ce but que j'ai entrepris les expériences suivantes, au moyen desquelles j'ai comparé les quantités de cuivre, d'hydrogène et d'argent séparées par le courant. J'ai essayé aussi quelques expériences sur le plomb, mais elles n'ont pas conduit à un résultat satisfaisant.

» I. *Comparaison des quantités de cuivre et d'hydrogène séparés par un même courant.* — La comparaison des quantités de cuivre et d'hydrogène séparés par l'électrolyse a été effectuée au moyen d'un appareil un peu compliqué, qu'il serait difficile de décrire complétement sans l'aide d'une figure. Je me bornerai donc à indiquer rapidement la manière dont j'ai opéré.

» Un courant électrique traversait simultanément du sulfate de cuivre en dissolution et de l'eau acidulée. On pesait directement le cuivre déposé sur un fil de platine. Quant à l'hydrogène, on le dosait par combustion comme dans une analyse organique.

» Pour la préparation du sulfate de cuivre, son électrolyse et la pesée du dépôt, j'ai opéré exactement comme je le faisais dans les recherches sur les sels de cuivre que j'ai mentionnées plus haut. On rencontre d'assez grandes difficultés dans la détermination exacte des quantités d'eau décomposées par la pile. En effet, il est à craindre qu'une partie du gaz mis en liberté ne vienne à se combiner de nouveau. Les circonstances qui peuvent favoriser cette recombinaison sont : 1° le mélange de l'hydrogène et de l'oxygène en présence des fils de platine, surtout si une partie de l'oxygène est à l'état d'ozone ; 2° la rencontre de l'hydrogène dissous dans l'eau avec de l'oxygène à l'état naissant ; 3° la formation du bioxyde d'hydrogène, c'est-à-dire d'un corps très-oxydant qui peut brûler l'hydrogène. On évite principalement ces causes d'erreur en séparant les gaz dès leur formation et en élevant la température de l'électrolyte. Le meilleur mode de séparation des gaz m'a paru consister à faire plonger les électrodes dans deux éprouvettes différentes réunies par un siphon rempli d'eau acidulée. On les maintenait

---

(1) *Annalen der Chemie und Pharmcie*, vol. LXXXV, p. 1. *Bibliothèque universelle de Genève, Archives des Sciences*, t. XXII, p. 344.

à une température de 60 à 70 degrés. L'hydrogène qui se dégageait de l'une de ces éprouvettes passait d'abord sur une série d'appareils desséchants, puis traversait un tube à combustion. L'eau était absorbée dans des tubes tarés. Un courant d'air atmosphérique qui traversait simultanément l'appareil servait à entraîner tout l'hydrogène dans le tube à combustion à la fin de l'expérience, et à empêcher des détonations qui se seraient inévitablement produites, si la proportion d'hydrogène avait été considérable.

» J'ai fait un certain nombre d'expériences préliminaires pour déterminer la force de la pile qu'il faut employer et pour rechercher la limite de l'exactitude des observations; je crois que l'on ne peut pas espérer dans ces expériences de mesurer la quantité d'eau absorbée avec certitude, à plus de 0,001 près.

» Les expériences définitives ont été faites en employant vingt éléments de Bunsen. On a admis 395,6 pour l'équivalent du cuivre et 112,5 pour celui de l'eau. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

NUMÉROS des expériences.	DURÉE des expériences.	POIDS de cuivre déposé.	POIDS D'EAU ABSORBÉE		DIFFÉRENCES absolues.	DIFFÉRENCES relatives.
			calculé.	trouvé.		
1	6h	gr 0,4133	gr 0,1176	gr 0,1180	+ 0,0004	+ $\frac{1}{296}$
2	6	0,4856	0,1381	0,1382	+ 0,0001	+ $\frac{1}{1382}$
3	12	1,0133	0,2882	0,2871	— 0,0011	— $\frac{1}{261}$
			0,5439	0,5433	— 0,0006	— $\frac{1}{905}$

» On voit que les différences absolues ne dépassent pas les limites d'exactitude que l'on pourrait espérer. La plus grande différence relative est de $\frac{1}{261}$ de la quantité totale d'eau absorbée, et la différence relative moyenne n'atteint que $\frac{1}{905}$. La loi de Faraday est donc vérifiée par ces expériences.

» II. *Comparaison des quantités d'argent et de cuivre séparés par un même courant.* — La comparaison des poids de cuivre et d'argent séparés par l'action de la pile est beaucoup plus facile. J'ai employé comme électrolyte le sulfate de cuivre pur et l'azotate d'argent pur également.

» L'électrolyte du sulfate de cuivre s'effectuait comme dans les expériences précédentes, et celle de l'azotate d'argent à peu près de la même manière. L'azotate d'argent en dissolution neutre était placé dans un tube

fermé à un bout. On y plongeait un fil de platine comme électrode négatif, et un fil d'argent pur comme électrode positif. L'argent déposé était lavé à l'eau distillée, puis on le laissait se sécher à l'air libre et on le pesait. Les premières expériences que j'ai faites ne présentaient pas une précision complète, en raison de certaines causes d'erreur qui ont été évitées plus tard. On a admis 1350 pour l'équivalent de l'argent. Le tableau suivant comprend les résultats des expériences définitives.

NUMÉROS des expériences.	DURÉE des expériences.	POIDS d'argent déposé.	POIDS DE CUIVRE DÉPOSÉ calculé.	POIDS DE CUIVRE DÉPOSÉ trouvé.	DIFFÉRENCES absolues.	DIFFÉRENCES relatives.
	h m	gr	gr	gr		
1	1.15	0,8781	0,2573	0,2572	— 0,0001	$-\frac{1}{2572}$
2	»	0,3999	0,1172	0,1168	— 0,0004	$-\frac{1}{292}$
3	8.20	1,6084	0,4713	0,4708	— 0,0005	$-\frac{1}{942}$
			0,8458	0,8448	— 0,0010	$-\frac{1}{845}$

» Les différences absolues rentrent complétement dans les erreurs possibles des pesées. On peut remarquer que les valeurs des équivalents chimiques eux-mêmes ne sont pas déterminées avec une plus grande exactitude, car il suffit d'admettre 395,1 au lieu de 395,6, comme l'équivalent du cuivre, pour que la loi soit mathématiquement vérifiée par la moyenne de ces expériences.

» *Conclusion.* — Les poids de cuivre, d'hydrogène et d'argent séparés par un même courant électrique sont proportionnels aux équivalents chimiques de ces corps, et la loi de Faraday est vérifiée dans les limites des erreurs d'observation. »

HYDRODYNAMIQUE. — *Sur l'inexactitude des formules et des tables généralement employées pour évaluer la plus grande force motrice de l'eau; par* **M. BORUCKI.**

(Commissaires, MM. Poncelet, Piobert, Morin.)

MÉDECINE. — *Théorie de l'albuminurie et de diverses autres maladies qui dépendent d'une même cause; par* **M. BILLIARD,** de Corbigny.

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. Clert-Biron soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre : « Système nouveau de télégraphe portatif communiquant instantanément, sans fils conducteurs, de nuit et de jour. » L'auteur joint à la description de son télégraphe des indications sur dix autres instruments et appareils également de son invention.

(Commissaires, MM. Pouillet, Morin, Séguier.)

M. Lepetit, en adressant au concours, pour le prix du legs *Bréant*, un opuscule intitulé : « Traitement du choléra asiatique par l'acide sulfurique dilué et les bains salés, » donne une brève analyse de ce travail.

M. Laverine, qui, dans une précédente communication, avait donné quelques renseignements sur les premiers essais d'*application thérapeutique de l'électricité* faits par lui sous l'inspiration de Volta, indique aujourd'hui les circonstances par suite desquelles il a contribué à la prompte propagation en Italie et en Allemagne de l'emploi du nouvel agent.

M. Ducros soumet au jugement de l'Académie la description et la figure d'un *nouveau système de navigation aérienne*.

M. Rousse adresse de Blidah de petites *Astéries* fossiles provenant d'un terrain crétacé situé au milieu des gorges de la Chiffa.

M. Aubrée, qui avait précédemment adressé plusieurs échantillons d'une écriture qu'il considère comme devant résister aux tentatives des faussaires, fait remarquer que cette inaltérabilité ne résulte point, ainsi qu'on avait cru le comprendre en rendant compte de sa première communication, d'une composition particulière de l'*encre*, mais bien de la préparation du *papier*. Il indique aujourd'hui la préparation à laquelle il a recours; mais il persiste à croire qu'il y aurait de l'inconvénient à la divulguer.

M. Leclercq adresse une Lettre relative à une Note qu'il avait présentée en mai 1852, et sur laquelle il n'a pas encore été fait de Rapport. Cette Note est intitulée : « Formules pour trouver à quel jour de la semaine correspond un jour donné d'un mois dans une année quelconque. »

(Renvoi à la Commission nommée, qui se compose de MM. Mathieu et Laugier.)

M. Harrington annonce avoir fait une découverte en physique qu'il souhaiterait soumettre au jugement de l'Académie; il demande s'il peut écrire sa Note en anglais.

M. Lagrelette adresse, de Juvigny, une Note relative à des observations qu'il a faites sur les couleurs qui apparaissent sur une plaque polie, à la surface de laquelle on laisse évaporer une mince couche de salive, et sur les changements qui s'opèrent dans ces couleurs quand la plaque est soumise à l'action de l'haleine ou à des exhalaisons plus ou moins ammoniacales.

A 4 heures trois quarts, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Section d'Anatomie et de Zoologie présente la liste suivante de candidats pour la chaire d'Anatomie et d'Anthropologie, vacante au Muséum d'histoire naturelle de Paris :

Au premier rang.	M. de Quatrefages,
Au deuxième rang.	M. Gratiolet,
Au troisième rang.	M. Hollard,
Au quatrième rang.	M. Jacquart.

Les titres de ces candidats sont discutés; l'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 6 heures un quart. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 6 août 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1855; n° 5; in-4°.

Traité d'électricité et de magnétisme, et des applications de ces sciences à la chimie, à la physiologie et aux arts; par MM. Becquerel *et* Edmond Becquerel; tome II; *Électro-chimie.* Paris, 1855; in-8°.

Les Ouvriers européens. Études sur les travaux, la vie domestique et la condition morale des populations ouvrières de l'Europe, précédées d'un Exposé de la Méthode d'observation; par M. F. LE PLAY. Paris, 1855; 1 vol. in-f°. (Adressé pour le concours du prix de Statistique de la fondation Montyon.)

Explication des phénomènes de rotation et d'orientation du gyroscope de M. Foucault. — Note relative à quelques nouvelles expériences de dynamique; par M. J.-E. TARDIEU. Paris, 1855; broch. in-8°.

Notice sur la sphère terrestre en relief, suivie d'une définition générale de l'Univers; par M. THURY. Paris, 1855; broch. in-8°.

Annales de l'Agriculture française, ou Recueil encyclopédique d'Agriculture; 6e série; tome VI; n° 2; 30 juillet 1855; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences, et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; VIIe volume; 5e livraison; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; 4e série; t. IV; n° 15; 5 août 1855; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; août 1855; in-8°.

La Presse Littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 22; 5 août 1855; in-8°.

La Revue Thérapeutique du Midi. Gazette médicale de Montpellier; t. IX; n° 2; 30 juillet 1855; in-8°.

L'Art médical; août 1855; in-8°.

Magasin pittoresque; juillet 1855; in-8°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; n° 15; 1er août 1855; in-8°.

Bryologia europæa seu genera Muscorum europæorum monographice illustrata auctoribus BRUCH, W. P. SCHIMPER *et* TH. GUMBEL. Fasciculus 52-54, cum tabulis; 23; in-4°.

OUVRAGES TRANSMIS PAR M. VATTEMARE,

AU NOM DE LA COMMISSION NÉERLANDAISE DES ÉCHANGES INTERNATIONAUX.

Précis historique des opérations géodésiques et astronomiques faites en Hollande, pour servir de base à la topographie de cet État, exécutées par le Lieutenant-général Baron KRAIJENHOFF. La Haye, 1827; 1 vol. in-4°.

Répertoire de cartes, publié par l'Institut Royal des Ingénieurs Néerlandais; 1re à 3e livraisons. La Haye, 1854 et 1855; in-8°.

Dissertation sur l'air atmosphérique et son influence sur l'économie animale; par le Chevalier J. ROM. LOUIS DE KIRCKHOFF; 3e édition. Amsterdam, 1824; broch. in-8°.

Le Firmament expliqué; par F. KAISER, Professeur d'Astronomie à l'Université de Leyde, *traduit par le* Baron FORSTNER DE DAMBENOY. Paris, 1850; broch. in-8°.

Christiani Hugenii aliorumque seculi XVII virorum celebrium exercitationes mathematicæ et philosophicæ. Ex manuscriptis in Bibliotheca Academiæ Lugduno-Batavæ servatis edidit PETRUS JOHANNES UYLENBROEK; fasciculus 1 et 2; in-4°.

Specimen botanicum, exhibens synopsin Graminum indigenarum Belgii partis septentrionalis, olim VII provinciarum, una cum appendice, qua nonnullæ indigenæ novæ indicantur, quod, favente Deo, præside viro clarissimo Jano Kops, ad publicam disceptationem proponit auctor HERMANNUS CHRISTIANUS VAN HALL; in-8°.

Specimen zoologicum, sistens observationes, præsertim osteologicas, de casuario Novæ Hollandiæ, quod, favente Deo, præside viro clarissimo Nicolao Cornelio de Fremery, ad publicam disceptationem proponit auctor PETRUS JOHANNES ISAACUS DE FREMERY; in-8°.

Specimen anatomico-zoologicum de Phocis, specialim de Phoca vitulina, quod, favente Deo, præside viro clarissimo N.-N. de Fremery, ad publicam disceptationem proponit auctor W. VROLIK; in-8°.

De historiæ naturalis in Japonia statu, nec non de augmento emolumentisque in decursu perscrutationum exspectandis dissertatio, cui accedunt spicilegia faunæ Japonicæ auctore G.-T. DE SIEBOLD. Bataviæ, 1824; broch. in-8°.

Beschrijving... *Description hydrographique de la côte orientale de Sumatra entre Padang et Tapanoly; par* M. OSTHOFF. Batavia, 1840; in-8°.

Praktische... *Observations pratiques sur quelques remèdes javannais; par* M. F.-A.-C. WAITZ. Amsterdam, 1829; broch. in-8°.

Het gezag... *L'opinion de Kœmpfer, Thunberg, Linné et autres, relativement à l'origine botanique du steranys du commerce, soutenue contre MM. Ziebold et Zuccarini; par* M. W.-H. DE VRIESE; broch. in-8°.

Instructie... *Instruction au sujet de la production de la plante nopal et de la cochenille d'Amérique; par* M. KANUNNIK CABRERA; broch. in-8°.

Bijdragen... *Matériaux pour servir à la connaissance de la culture du nopal et de la production de la cochenille de Java; par* M. MONOD DE FROIDEVILLE. Batavia, 1847; broch. in-8°.

Vergelijkend... *Essais comparatifs de sucres préparés avec et sans vapeur; par* J.-G. MULDER. Rotterdam, 1850; broch. in-8°.

De geologie... *La Géologie des Pays-Bas, guide pour les possesseurs de collections.* Harlem, 1853; broch. in-4°.

Naamlijst... *Catalogue des plantes et collections de la Société d'Agriculture et de Botanique d'Utrecht;* broch. in-8°.

Transactions... *Transactions de l'Institut Américain de New-York, pour les années* 1851 *à* 1853. Albany, 1852, 1853 et 1854; 3 vol. in-8°. (Transmis par M. WATTEMARE au nom de l'Institut Américain.)

Karta... *Cartes du district de Fhalun ou du grand district des mines de cuivre de la Suède; réunies et publiées par* J.-J. TJÄDER; 1845; in-4°. (Transmis au nom du gouvernement Suédois.)

Beitrag... *Matériaux pour servir à l'histoire des roues hydrauliques horizontales; par* M. RUHLMANN; broch. in-f°.

Le Moniteur des Hôpitaux; n°s 89 à 91; 30 juillet, 2 et 4 août 1855.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; n° 31; 3 août 1855.

Gazette médicale de Paris; n° 31; 4 août 1855.

L'Abeille médicale; n° 22; 5 août 1855.

La Lumière. Revue de la photographie; n° 31; 4 août 1855.

L'Ami des Sciences; n° 31; 5 août 1855.

La Science; n°s 134, 135, 138 et 139; 30 et 31 juillet, 1er, 2, 4 et 5 août 1855.

L'Athenæum français. Revue universelle de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; n° 31; 4 août 1855.

Le Moniteur des Comices; n° 35; 4 août 1855.

Le Moniteur des Hôpitaux; n°s 92 à 94; 1er, 3 et 6 août 1855.

Le Progrès manufacturier; 5 août 1855.

Revue des Cours publics; n° 13; 5 août 1855.